Одним из ведущих загрязнителей является алюминиевый завод, выбрасывающий в атмосферу порядка 56 наименований ингредиентов. Со сточными водами лесопромышленного комплекса в реку Ангара поступает большое количество вредных веществ. В выбросах предприятий теплоэнергетики идентифицировано более 300 токсичных химических веществ.

Среди факторов, определяющих распределение примесей на удалении от источника, выделяют не только технологические характеристики предприятий, но и климатические, орографические особенности местности.

В анализе многолетних наблюдений за изменением климатических и погодных условий большое внимание должно быть уделено ветру. Являясь векторной величиной задает направление переноса аэрозолей, а изменение концентрации, при удалении от источника, зависит от его скорости.

Ветровой режим города Братска своеобразен, его основная особенность: трансформация воздушных потоков вдоль продольной оси водохранилища, над водной поверхность которого он искривляется и усиливается.

Наиболее «загрязняющие» направлениями для всего города: юго-западное и южное, но повышенные концентрации наблюдаются и при северо-восточном и северном направлениях, которые преобладают в весенний и осенний периоды.

Направления и скорости ветра являются основными параметрами для выявления потенциально опасных зон рассеяния примесей. Анализ данных метеорологических станций города (1976 – 1996 гг..) позволил построить эллипсы рассеивания вредных примесей для каждого отдельного месяца. Наибольшая площадь потенциально опасной территории соответствует октябрю. Практически в течении всего года перенос аэрозолей осуществляется в направлении жилого сектора города. Наиболее неблагоприятные условия для рассеяния вредных примесей создаются в осенний период. В зимние месяцы (с учетом сохранения исходного ветрового режима) наибольшая площадь соответствует февралю, в весенние – апрелю, в летние – августу.

Наиболее существенные результаты изучения проблемы загрязнения города должны базироваться на комплексном подходе наблюдений за динамикой изменения технологических, метеорологических, климатических особенностей региона.

Создание луговых агрофитоценозов на техногенных ландшафтах Кузбасса

Логуа М.Т.
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, Кемерово

Кузбасс – наиболее урбанизированный регион Западной Сибири, где сосредоточено 37 % промышленно-производственных фондов и проживает 22 % населения Западной Сибири. Площадь земельных угодий составляет 9,6 млн. га. Наиболее крупными категориями земель являются земли запаса и лесного фонда, которые занимают 5,1 млн. га (49,8%) и земли сельскохозяйственного назначения – 3,5 млн. га (32,6%). Общие потери земельного фонда составляют 16 % от всей территории.

Резкие изменения, вызванные горнодобывающими работами, сопровождаются целым рядом отрицательных последствий, охватывающих всю область и прилегающие территории, вследствие переноса загрязнителей с нарушенных земель. Отрицательное влияние нарушенных земель проявляется в загрязнении почвы и атмосферы продуктами эрозии и дефляции, иссушением или подтоплением территорий, снижением биологической продуктивности прилегающих территорий. Восстановление плодородия и биологической продуктивности нарушенных земель становится социальной проблемой, от успешности решения которой зависит здоровье населения.

Рекультивация является ведущим направлением оптимизации экологической обстановки, восстановления продуктивной ценности нарушенных земель. Лесной рекультивации принадлежит ведущая роль в преобразовании и облагораживании окружающей среды. Лесная растительность отличается долговечностью к неблагоприятным факторам. Она даёт большую массу «живого вещества» на единицу площади и в целом обладает значительными средообразующими функциями.

Это не снижает важности и необходимости проведения сельскохозяйственной рекультивации, главной задачей при этом является ускоренное восстановление почвенного плодородия и получение полезной продукции.

Нами проведены многолетние исследования по созданию луговых агрофитоценозов на техногенных ландшафтах при проведении сельскохозяйственной рекультивации с нанесением плодородного слоя почвы и с использованием многолетних злаковых и бобовых трав.

Были поставлены задачи: определить пригодность техногенного элювия вскрышных пород угольных отвалов для сельскохозяйственной рекультивации и изучить особенности роста и развития, жизнеспособность и формирование травостоя на вскрышных породах с нанесением плодородного слоя почвы мощностью до 50 см.

Опытное поле расположено на вскрышных породах старовозрастного угольного отвала (16 лет) Кедровского разреза Кемеровского района. Для изучения особенностей создания луговых агроценозов и разработки научно-обоснованных технологических приёмов возделывания многолетних злаковых и бобовых трав были заложены мелкоделяночные опыты. В опытах использовались 6 видов злаковых (кострец безостый, житняк гребневидный, волоснец сибирский, овсяница луговая, пырей ползучий, тимофеевка луговая) и 5 видов бобовых трав (донник белый, клевер розовый, галега восточная, эспарцет песчаный, люцерна посевная). Исследования проводились на вариантах: вскрышные породы (ВП), ВП + плодородный слой почвы (ПСП) 10 см, ВП + ПСП 30 см, ВП + ПСП 50 см. норма высева семян многолетних трав для злаковых – 7 , для бобовых – 4 млн. шт. всхожих семян на гектар. Исследования проводились согласно методике опытов на сенокосах и пастбищах.

Техногенные комплексы отличаются от природных и культурных ландшафтов специфической структурой и экологией. Изучение агрохимических, водно-физических свойств и гранулометрического состава вскрышных пород угольного отвала позволяют считать их, по классификации В.М. Курачева (1992), потенциально плодородными, пригодными для биологической рекультивации. Преобладающими являются четыре группы пород: лессовидные суглинки, песчаники, алевролиты и аргиллиты. Гранулометрический состав техногенного элювия разнообразен. По соотношению фракций различного диаметра прослеживается преобладание тонких фракций (крупной пыли и ила). Плотность техногенного элювия (0-30 см) составляет 1,38-1,4 г/см^2. Порозность и наименьшая влагоёмкость убывают от верхних горизонтов в нижним по мере повышения плотности сложения. Наименьшая влагоёмкость в 1,5 меньше чем на зональных почвах (чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый), водопроницаемость в первый час равна 16,8-22,7 мм/сек, в четвёртый – 6,6-13,6 мм/сек.

Содержание гумуса в слое 0-20 см составило 4,1 %, а на зональный почвах 7,4 %; азота соответственно 0,13 и 0,46 %; подвижных форм фосфора и калия – 101 и 116; 142 и 162 мг/кг почвы. По обеспеченности основными элементами питания техногенный элювий вскрышных пород слабо обеспечен азотом, средне обеспечен фосфором и калием.

Для определения влияния сроков посева на полевую всхожесть и жизнеспособность злаковых и бобовых многолетних трав семена высевались на вскрышные породы весной (10-11, 18-20, 29-30 мая) и летом (10,20,30 июля). Наиболее оптимальным сроком посева является ранневесенний (10-11 мая). В это срок наблюдается прогревание техногенного элювия до 10-13 ^{0}С. Запас почвенной влаги составляет 60-65 % полевой влагоёмкости. Наиболее высокая полевая всхожесть отмечается у костреца безостого и донника белого; при ранне-весеннем сроке сева она составила соответственно 63,1 и 66,0 %, при летнем – 42,8 и 43,8 %. Низкая полевая всхожесть, особенно в летние сроки, отмечается у люцерны посевной и клевера розового составляет от 47% до 36%.

Растения при летних сроках посева уходят в зиму в фазу кущения-ветвления со слаборазвитой корневой системой и небольшим запасом питательных веществ, что отрицательно влияет на сохранность и зимостойкость растений. Процент отросших растений на второй год жизни составляет при весеннем сроке от 40 до 60 %, при летнем 34-51% от числа высеянных семян. Продуктивность зеленой массы (высота среза 5-6 см) в первый год использования составила 2,6-3,5 т/га при весеннем сроке и от 2,1 до 3,0 т/га при летнем сроке посева.

На основание многолетних наблюдений можно сделать вывод, что посев многолетних трав необходимо проводить в весенние сроки (10-11 мая). Летние сроки посева снижают жизнеспособность растений в 1,3-1,5 раза. Нанесение плодородного слоя мощностью 30-50 см способствует увеличению полевой всхожести, сохранности и зимостойкости растений, среди которых лучшими являются кострец безостый, житняк гребневидный, донник белый, эспарцет песчаный и галега восточная.

Для злаковых трав наиболее устойчивое вегетативное размножение отмечается у костреца безостого и житняка гребневидного, что обеспечивает интенсивное побегообразование. Для бобовых трав закономерно снижение вегетативного возобновление с увеличением возраста.

Лучшая урожайность была у костреца безостого и составила от 5,14 т/га (вариант ВП) до 10,75 т/га (вариант ВП + ПСП 50 см). К четвёртому году у костреца безостого не наблюдается снижение продуктивности надземной массы, что можно объяснить его биологическими особенностями. Средняя урожайность для них соответственно равна на варианте ВП (контроль) 4,65, 5,12 и 4,47 т/га. На лучшем варианте (ВП + ПСП 50см) она составила соответственно 8,38, 8,63 и 8,4 т/га. Урожайность на том варианте для выше названных видов по сравнению с контролем увеличилась почти в 2 раза.

Самая низкая урожайность отмечена у овсяницы луговой, и в среднем она составила на контроле (ВП) 4,07 т/га, на варианте с нанесением плодородного слоя 50 см – 8,22 т/га.

Лучшими по урожайности среди бобовых трав являются донник белый и галега восточная. Урожайность зеленой массы донника белого на второй год жизни на варианте (ВП) составляет 5,4 т/га, на вариант ВП + ПСП 30-50 см – 7,53-8,54 т/га. Биологические особенности донника белого позволяют его использовать как один из лучших фитомелиоратов при сельскохозяйственной рекультивации. Урожайность зелёной массы галеги восточной на варианте ВП + ПСП 30 см – 8,69, а на варианте ВП + ПСП 50 см в среднем составила 8,96 т/га. Галегу восточную по комплексу биологических свойств и хозяйственно ценных признаков можно считать перспективной для формирования устойчивых продуктивных фитоценозов на нарушенных землях. Урожайность люцерны посевной и эспарцета песчаного была несколько ниже, чем у донника белого и галеги восточной. Наблюдалось некоторое снижение к четвертому году жизни. В среднем за 2-4-й годы жизни она составила на варианте ВП + ПСП 50 см – 6,64 и 8,2 т/га. На техногенных ландшафтах, как и зональных почвах, они при правильном использовании могут произрастать и давать высокие урожаи 4-5 лет.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Вскрышные породы угольных отвалов по гранулометрическому составу и по основным показателям агрофизических и водно-физических свойств относятся к потенциально плодородным, пригодным для сельскохозяйственной рекультивации с использованием многолетних злаковых и бобовых трав. Степень обеспеченности азотом, подвижными формами фосфора и калия характеризуется средними значениями.

2. Создание оптимальных условий для роста и развития злаковых и бобовых трав в чистом виде и травосмесях возможно при нанесении плодородной почвы мощностью 30-50 см при ранних весенних сро-

ках посева (10-11 мая), с нормой высева 7 млн. шт. всхожих сеням на гектар.

3. Лучшими по жизнеспособности, формированию выровненного травостоя и продуктивность являются донник белый, кострец безостый и злаково-бобовые травосмеси. Урожайность зелёной массы на вскрышных породах в среднем для них составляет 5-7 т/га, с нанесением плодородного слоя почвы мощностью 30-50см – 11-15 т/га. Величина урожая соответствует аналогичной для зональных злаково-разнотравных суходольных лугов.

Литература:

1. Использование многолетних трав при сельскохозяйственной рекультивации на угольных отвалах Кедровского разреза / Материалы международной межвузовской конференции. – Кемерово, 1998. – С.211-214.

2. Влияние сельскохозяйственной рекультивации на азотфиксирующую активность угольных отвалов // День Земли: экология и образование / Материалы III Международной межвузовской конференции. – Бийск, 1998. – С. 166-168.

3. О программе исследований по рекультивации техногенных ландшафтов Кузбасса // Почва, жизнь, благосостояние / Материалы международной конференции. – Пенза, 2000. – С. 17-19.

Уменьшение загрязнения окружающей среды путем повышения эффективности работы котлоагрегатов и увеличения доли биотоплива в топливном балансе региона

Любов В.К., Любова О.А.

Государственный технический университет, Архангельск

В настоящее время проблема охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов приобрела глобальный масштаб для всего человечества. И особое место в решении этой проблемы занимает вопрос экологически безопасной утилизации отходов производства. Современное состояние окружающей среды и перспектива дальнейшего увеличения использования низкокачественных углей уже сейчас заставляют шире использовать виды топлив и технологии производства энергии, которые в наибольшей степени отвечают экологическим требованиям. Это относится, прежде всего, к утилизации отходов производства, нетрадиционным и возобновляющимся источникам энергии.

Для Северо-Востока Европейской части РФ угли Печорского бассейна являются основным источником относительно дешевого твердого топлива. Однако сжигание интинского угля в топках котлов, работающих по схеме прямоточного факела, сопровождается интенсивным шлакованием поверхностей нагрева (ПН), что приводит к недовыработке станциями тепловой и электрической энергии. Вследствие этого, вопрос повышения эффективности сжигания углей Печорского бассейна и сильношлакующих углей ряда других месторождений страны имеет большое народнохозяйственное значение.

Архангельская область включена в список наиболее загрязненных регионов России. В то же время регион является крупнейшим в Европе производителем лесной продукции, а соответственно обладает и большими запасами некондиционных отходов от лесопромышленного комплекса (ЛПК) и микробиологической промышленности (гидролизный лигнин). С экологической и экономической точек зрения наиболее целесообразно использовать их в качестве энергетического топлива.

Древесина является самым древним видом топлива, однако проблема эффективного сжигания древесных отходов до сих пор остается актуальной во всем мире. Это связано в основном с тем, что отходы переработки биомассы относятся к трудносжигаемым топливам ввиду высокой влажности и крайне неоднородного фракционного состава. Поэтому необходимо проводить работы по дальнейшему совершенствованию организации топочного процесса утилизационных котлоагрегатов.

Анализируя топливный баланс Архангельской области, следует отметить, что доля различных видов топлива с учётом их теплотворной способности составляет: топочный мазут – 33,7 %; каменный уголь – 31,8 %; природный газ – 28 %; биотопливо (дрова, отходы деревообработки и торф) – 6,5 %.

Значительным резервом в топливно-энергетическом балансе Архангельской области являются её леса, которые занимают около 40% территории. В настоящее время объём лесозаготовок в области достиг 12…13 млн.м^3/год, а загрузка производственных мощностей ЛПК составила примерно 66 %. При переработке древесины на предприятиях ЛПК образуется от 2,9…4,0 млн.пл.м^3/год древесных отходов в виде коры, опилок, отсевов щепы. Данные отходы сосредоточены в местах переработки древесины, в городах и посёлках области, их энергетический потенциал составляет 18,4…25,2 млн.ГДж/год. При заготовке древесины в лесах остаётся от 3,5 до 5,0 млн.пл. м^3/год древесных отходов в виде веток, сучьев, древесной зелени и вершин, которые традиционно не используются, вызывая загрязнение лесов, повышая их пожароопасность и способствуя размножению вредителей. Кроме этого, при санитарных рубках леса, расчистке придорожных полос и линий электропередач образуется ещё около 0,5 млн.пл.м^3/год биотоплива.

Таким образом, суммарный годовой объём древесных отходов, образующихся в области, составляет 6,9…9,5 млн.пл.м^3/год, а их энергетический потенциал 44…60,3 млн.ГДж/год. В настоящее время в качестве топлива используется только около 1 млн. пл.м^3/год древесных отходов. Учитывая, что ЛПК области имеет тенденцию стабильного развития, а также наличие незагруженных мощностей, объём заготовок древесины будет увеличиваться до 23…24 млн.пл.м^3/год, что вызовет значительное увеличение и объёмов отходов, образующихся при заготовке и переработке древесины.

Сравнение энергетического потенциала неиспользуемых древесных отходов и годовых потребностей области в тепловой энергии позволяет считать задачу преимущественного обеспечения региона тепловой энергией за счёт сжигания отходов вполне ре-