

УДК 630*266:631.434.52

ДЕФЛЯЦИЯ ПОЧВ И АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ЮГЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ (К 55-ЛЕТИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ХАКАССКОГО ПРОТИВОЭРОЗИОННОГО СТАЦИОНАРА ИНСТИТУТА ЛЕСА ИМ. В. Н. СУКАЧЕВА СО РАН)

© 2015 г. А. И. Лобанов¹, В. К. Савостьянов², А. В. Пименов¹

¹ Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

² Научно-исследовательский институт
аграрных проблем Хакасии ФАНО России
655019, Республика Хакасия, Абакан, а/я 709

E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru; savostyanov17@yandex.ru; pimenov@ksc.krasn.ru

Поступила в редакцию 01.07.2014 г.

В научном обзоре приведены итоги фундаментальных и прикладных исследований Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН и Научно-исследовательского института аграрных проблем Хакасии по борьбе с дефляцией почв с помощью организационных, агротехнических и агролесомелиоративных мероприятий. Они выполнялись на базе Хакасского противоэрозионного стационара в течение 55 лет. Установлено, что в результате дефляции почв среднегодовые потери гумуса на пахотных землях юга Средней Сибири достигли 1.6 т на 1 га. Рассмотрена система использования и защиты почв, подверженных дефляции, включающая сеть лесных полос, полосное размещение сельскохозяйственных культур, применение почвозащитной агротехники и удобрений. В итоге комплексных исследований на почвах, подверженных дефляции, были разработаны: способы повышения плодородия супесчаных почв путем глубокого внесения органических удобрений, выращивания полезащитных насаждений из лиственницы сибирской, создания полезащитных насаждений диагонально-крупносетчатой конструкции и выращивания насаждений на склоновых пастбищах; технология создания двухрядных полезащитных насаждений с широким междурядьем; приемы создания насаждений для целей животноводства, а также из сосны обыкновенной; принципы подбора деревьев и кустарников для защитных насаждений; основные нормативы для таксации линейных степных насаждений юга Красноярского края, Республик Хакасия и Тыва; концепция создания нового поколения защитных насаждений и др. Отмечено, что созданные на юге Средней Сибири на площади более 50 тыс. га защитные лесные насаждения создают новый средообразующий эффект, выражающийся в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: дефляция почв, агролесомелиоративные мероприятия, защитные лесные полосы, Хакасский противоэрозионный стационар Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, юг Средней Сибири, Республика Хакасия, Республика Тыва.

Общая площадь юга Средней Сибири составляет 331.4 тыс. км², в том числе Республики Хакасия 61.6 тыс. км², южных районов Красноярского края 101.2 и Республики Тыва 168.6 тыс. км². Недостаточное увлажнение земель в сочетании с суровыми температурными условиями и активным ветровым режимом при неадекватной этим условиям хозяйственной деятельности привели к почти повсемест-

ному развитию дефляции – выдуванию или развеиванию – крайне сложному процессу, проявляющемуся на площади 2.6 млн га (Савостьянов, 2003), и в меньшей степени – водной эрозии (Орловский и др., 1963).

Развитию дефляции здесь способствовала массовая распашка целинных и залежных земель в 1954–1958 гг. Специальным обследованием в 1961 г. в районах Республики

Хакасия выявлено 353 тыс. га земель, страдающих от ветровой эрозии, из них более 200 тыс. га в средней и сильной степени (Орловский и др., 1964).

К середине 70-х гг. XX в. проблема защиты почв от дефляции на юге Средней Сибири оставалась чрезвычайно актуальной и входила в первостепенные задачи земледелия. Только в Республике Хакасия в это время было уже 592.1 тыс. га дефлированной пашни (Лисунов, 1978).

Освоение новых земель на юге Средней Сибири на площади 1.5 млн га привело не только к большим валовым сборам растениеводческой продукции (Савостьянов, 2004), но и к катастрофической дефляции и эрозии, деградации и опустыниванию земель сельскохозяйственного назначения. По состоянию на конец 90-х гг. XX в. средний индекс деградации пашни в Республике Тыва составил 90.5 балла, в Республике Хакасия – 75.4 и в южных районах Красноярского края – 45.2 балла, средний уровень деградации пастбищ – 43.8, 41.0 и 10.1 балла соответственно (Субрегиональная национальная программа..., 2000).

Сибирский ученые К. П. Горшенин, Н. В. Орловский и П. Ф. Фомин еще до начала целинной эпопеи говорили о возможной катастрофической ветровой эрозии почв, но их предупреждения остались без внимания. В итоге оказалось, что дефляция и опустынивание земель – это наиболее тяжелые последствия непродуманной распашки новых земель. Почвам, отличающимся в силу их

маломощности большой ранимостью, был нанесен труднопоправимый ущерб.

Развитие деградационных процессов оказало огромное отрицательное влияние на содержание гумуса и так исходно небогатых степных почв (Савостьянов, 2009, 2010a).

Под влиянием дефляции почв не только снижаются урожаи сельскохозяйственных культур, но и разрушаются почвы. Наблюдается существенное изменение в структуре почвы. Сносится верхний, наиболее плодородный ее слой. Почва при этом наряду с питательными веществами теряет связность. По данным Г. В. Крылова, Л. А. Ламина (1970), в результате выноса ветрами значительной части распаханного супесчаного чернозема в Кулундинской степи количество гумуса в пахотном слое уменьшилось в 8 раз, фосфора – в 6, азота – в 3 и калия – в 2 раза. Обеднение почвы гумусом и питательными веществами особенно чувствительно в условиях южных районов Средней Сибири, для которых характерна высокая пестрота почв при значительном количестве маломощных почвенных разностей со слаборазвитым почвенным слоем.

По данным В. К. Савостьянова (2010б), за 30–35-летний период мониторинговых наблюдений на юге Средней Сибири среднегодовые потери гумуса на пахотных землях достигли 1.6 т на 1 га (см. таблицу).

Среди южных районов Сибири особенно резкие изменения содержания гумуса произошли в Ширинском, Алтайском, Аскизском, Бейском и Усть-Абаканском районах Респуб-

Содержание гумуса в почвах пашни регионов юга Средней Сибири

Годы обследования	Обследованная площадь, тыс. га	Площадь почв с содержанием гумуса, %			Средневзвешенное содержание гумуса, %
		0–4	4–8	8–12	
<i>Южные районы Красноярского края</i>					
1971–1980	574.7	104.3	304.7	165.7	6.6
2001–2005	537.9	100.6	281.3	156.0	6.6
<i>Республика Хакасия</i>					
1971–1977	734.5	192.0	424.5	118.0	5.7
1998–2004	588.1	312.0	249.1	27.0	4.2
<i>Республика Тыва</i>					
1973–1980	485.1	350.3	77.6	57.2	3.2
2000–2004	208.8	155.4	43.9	9.5	2.8

* Примечание. По данным станций агрохимической службы «Минусинская», «Хакасская», «Тувинская».

лики Хакасия, где процессы дефляции почвы, по данным В. К. Савостьянова (2010б), – одна из главных причин их деградации.

Основные причины катастрофического снижения содержания гумуса в почвах связаны в первую очередь с развитием дефляции, а затем уже – с ростом площадей чистых паров, где интенсивно идут процессы минерализации гумуса, с резким снижением внесения органических и минеральных удобрений, с разбавлением пахотного горизонта подпахотным за счет припашки в связи с выносом мелкоземных частиц из верхнего слоя почвы при дефляции.

Для защиты почв от дефляции и эрозии в южных районах Средней Сибири научным учреждениям (Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАСХН и др.) необходимо было дать научное обоснование эффективности приемов в комплексе организационных, агротехнических и агролесомелиоративных мер.

В 1959 г. Институт леса АН СССР был переведен из Москвы в Красноярск и на его базе организован Институт леса и древесины СО АН СССР (ИЛИД СО АН СССР) (с 1967 г. – ИЛИД им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, с 1992 г. – Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН). Его организатором и первым директором стал выдающийся биолог академик А. Б. Жуков, который защитное лесоразведение считал одним из важнейших направлений исследований. В первый же год после организации ИЛИД СО АН СССР были сформированы лаборатории полезащитного и защитного лесоразведения и лесного почвоведения, а на базе совхозов «Июсский» и «Ширинский» (ныне ОАО «Форпостагро») в Ширинской степи Республики Хакасия в районе с. Соленоозерного организован Хакасский противоэрозионный стационар названного института (далее в статье Хакасский стационар). Территория стационара расположена в Июсо-Ширинском (Северо-Хакасском) степном округе (Куминова, Маскаев, 1976). Границы округа в основном совпадают с границами Ширинского озерно-степного района, выделенного Н. Д. Градобоевым (1954).

Одной из основных целей создания названных лабораторий и стационара была разработка теоретических и технологических основ борьбы с дефляцией почв в южных районах Средней Сибири. Научное руководство этих структурных подразделений в первые годы исследований осуществляли доктор с.-х. наук, проф. В. В. Попов и доктор с.-х. наук, проф. Н. В. Орловский. В последующие годы координацию всех проводимых исследований на Хакасском стационаре осуществляли доктор с.-х. наук, проф. Е. Н. Савин, доктор биол. наук, проф. В. Л. Черепнин, доктор биол. наук, проф. А. А. Онучин. Начальниками названного стационара в разные годы были научные сотрудники Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН: Ф. Х. Шакиров, В. Г. Ступников, В. Р. Романенко, В. П. Попов, А. В. Огородников, А. И. Лобанов, Г. П. Кузьмина, Г. С. Вараксин, А. В. Пименов.

Большой вклад в разное время в комплексное изучение вопросов борьбы с дефляцией почв на Хакасском противоэрозионном стационаре внесли: первый заведующий (1959–1963 гг.) лабораторией защитного и полезащитного лесоразведения В. В. Попов, второй заведующий (1964–1988 гг.) лабораторией защитного лесоразведения Е. Н. Савин; научные сотрудники и лаборанты данной и смежных лабораторий Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (Е. А. Акимов, Т. И. Алифанова, И. П. Бугаков, В. Я. Векшегонов, З. В. Вишнякова, А. И. Гилев, Г. И. Гирс, И. И. Глухов, А. Н. Глухова, В. Н. Горбачев, С. В. Елизарьева, С. П. Ефремов, Т. Т. Ефремова, В. И. Зюбина, С. Ф. Ивашин, С. А. Игнатенко, И. В. Каменецкая, Н. В. Карпова, М. А. Кириенко, А. Г. Копылов, В. М. Корсунов, Л. А. Костоустова, В. С. Литвинова, А. И. Лобанов, В. Н. Марьясова, Р. Г. Моисеев, В. А. Молоков, В. Д. Нащокин, А. В. Нефедов, А. В. Огородников, Н. С. Орешкина, Н. В. Орловский, А. В. Пименов, З. Н. Полежаева, М. Н. Польский, В. И. Поляков, В. П. Попов, О. С. Попова, Н. А. Прокудина, Е. Н. Протопопова, Е. Я. Расторгуева (Чешель), Н. Н. Редозубов, В. Р. Романенко, В. К. Савостьянов, З. А. Савостьянова,

С. А. Сафарова, В. А. Смирнова, Г. А. Соколов, Н. Д. Сорокин, В. В. Стефин, О. М. Строкова, В. Г. Ступников, А. Н. Ступникова, И. В. Тихонова, В. Н. Токарев, Н. В. Труфанова, Л. В. Фурсова, Ф. Х. Шакиров, М. А. Шарый, М. И. Шахматов и др.), многие из которых впоследствии защитили кандидатские и докторские диссертации.

Опытная территория Хакасского стационара площадью 3 700 га была выбрана в районе с холмисто-сопочным рельефом, включающим участок долины р. Белый Июс с супесчаными почвами и примыкающий к нему с суглинистыми. Долины и склоны от сопок к реке открыты для господствующих юго-западных ветров, с которыми связан максимум пыльных бурь.

Почвенный покров степной зоны межгорных котловин с начала неолита формируется при участии человека. Под влиянием его хозяйственной деятельности шло переувлажнение почв с образованием почвенных поясов. По направлению господствующих ветров доминируют сначала почвы первой стадии развития (примитивные супесчаные, наименее развитые, наиболее перевеянные или комплексы с их участием), далее – второй стадии (слаборазвитые), затем третьей – развитые черноземовидные. Далее располагаются перевеянные опесчаненные черноземы, за ними идут черноземы южные с признаками переувлажнения и, наконец, черноземы обыкновенные также с признаками переувлажнения, а затем и наевлажнения (Савостьянов, 2013). Отмеченная поясность тесно связана с рельефом. В сериях перевеянных почв указанных поясов закономерно меняются свойства и состав почв, что требует дифференцированного подхода к сельскохозяйственному использованию и защите их от дефляции.

В первые годы существования Хакасского стационара основные усилия были направлены на изучение состава, свойств, особенностей пространственного размещения перевеянных почв, образующихся в результате влияния ветровых процессов на почвообразование. Результатами этих исследований стали коллективная монография (Формирование..., 1967) и почвенная карта стационара (Польский, Ступникова, Труфанова, 1962).

Здесь же разработана система использования и защиты почв, подверженных дефляции (Орловский и др., 1964; Савин, Ступников, 1965; Савостьянов, 1965, 1967; Савостьянов, Заборцев, 1966; Савостьянова, 1976; Савостьянов, Савостьянова, 1969; Орловский и др., 1972; Романенко, Савостьянов, 1974; Савин, 1977, 1980). Система использования и защиты *перевеянных черноземовидных супесчаных почв* включает густую сеть узких трех- и четырехрядных лесных полос (через 200 м), полосное размещение сельскохозяйственных культур (ширина полос 50 м), применение почвозащитной агротехники и удобрений. Структура посевов, %: многолетние травы 50, зерновые 37.5 и пар чистый стерневой 12.5. Чередование культур в почвозащитном севообороте: многолетние травы, зерновые, пар чистый стерневой, зерновые с подсевом трав. Ежегодно на одном из полей севооборота производится распашка защитных полос многолетних трав, а на соседних полосах этого же поля подсеваются многолетние травы под покров зерновых культур.

В результате внедрения данной системы на опытном участке площадью 100 га процессы дефляции прекратились и гибели посевов в настоящее время не наблюдается. До внедрения системы посева ежегодно повреждались или гибли, а почвы развеивались. В 1964 г. В. Г. Ступниковым (1966) здесь зарегистрировано 92 различных по площади и конфигурации выдува.

Южные легко- и среднесуглинистые черноземы, по данным Н. В. Орловского с соавторами (1972), занимают возвышенные террасы речных долин. Они в заметной степени эродированы, верхний слой обесцвечен за счет выноса наиболее тонкой дисперсной части. Рациональное использование таких почв возможно при создании системы узких трех- и четырехрядных лесных полос (через 300 м), полосного размещения сельскохозяйственных культур (ширина полос 80 м) и применения почвозащитной агротехники. Структура посевов, %: многолетние травы 25, зерновые 50 и пар чистый стерневой 25. Чередование культур: пар чистый стерневой, зерновые, зерновые. Многолетние травы

размещаются с наветренной стороны каждой лесной полосы с пятилетним сроком пользования.

Обыкновенные черноземы приурочены к более увлажненным склонам и располагаются выше южных черноземов. Они менее распылены, более плодородны, и процессы дефляции здесь не выражены (преобладает наветривание). Система использования этих почв предполагает сеть узких лесных полос (через 350–400 м), полосное размещение сельскохозяйственных культур (ширина полос до 120 м), применение противоэрозионной агротехники. Структура посевов, %: зерновые 66, пар чистый кулисный или занятой 33. Чередование культур: пар чистый кулисный или занятой, зерновые, зерновые.

Ослабление процессов дефляции агротехническими мероприятиями дает возможность выращивать полезационные лесные полосы. Без этого посадки лесных полос с участием хвойных гибнут или сильно повреждаются в первые годы жизни. Даже при освоении комплекса агротехнических мероприятий, по исследованиям В. Р. Романенко и В. К. Савостьянова (1974), посадки лесных полос в первые годы жизни нуждаются в специальной защите – в создании с их навет-

ренной стороны защитных лент многолетних трав. Ширина этих лент должна быть равной ширине полос, принятой для данных почв. Под защитой многолетних трав исключаются подсекание и выдувание саженцев. В течение 4–5 лет лесные полосы достигают 2.0–2.5 м высоты и выходят из зоны насыщенного ветропесчаного потока. Необходимо защищать и саму площадь лесных полос, поскольку с узких (10–12 м) полос, не защищенных растительностью, почва интенсивно выносится. Поэтому на лесной полосе в год посадки с наветренной стороны и в междурядьях следует размещать кулисы из горчицы и раньше прекращать обработку почвы на самой лесополосе (рис. 1).

Тем самым допускается зарастание лесополосы сорняками в конце лета, когда они уже не могут обсемениться.

Для успешной борьбы с дефляцией почв необходима тесная увязка агролесомелиоративных, агротехнических и организационных мероприятий. Для предупреждения дефляции и борьбы с ее проявлениями кроме агротехнических мероприятий используются лесомелиоративные приемы. Это позволяет успешно решить стоящую перед наукой и сельскохозяйственным производством зада-



Рис. 1. Общий вид лиственничной четырехрядной лесополосы, защищенной с наветренной стороны кулисой из горчицы шириной 1 м.

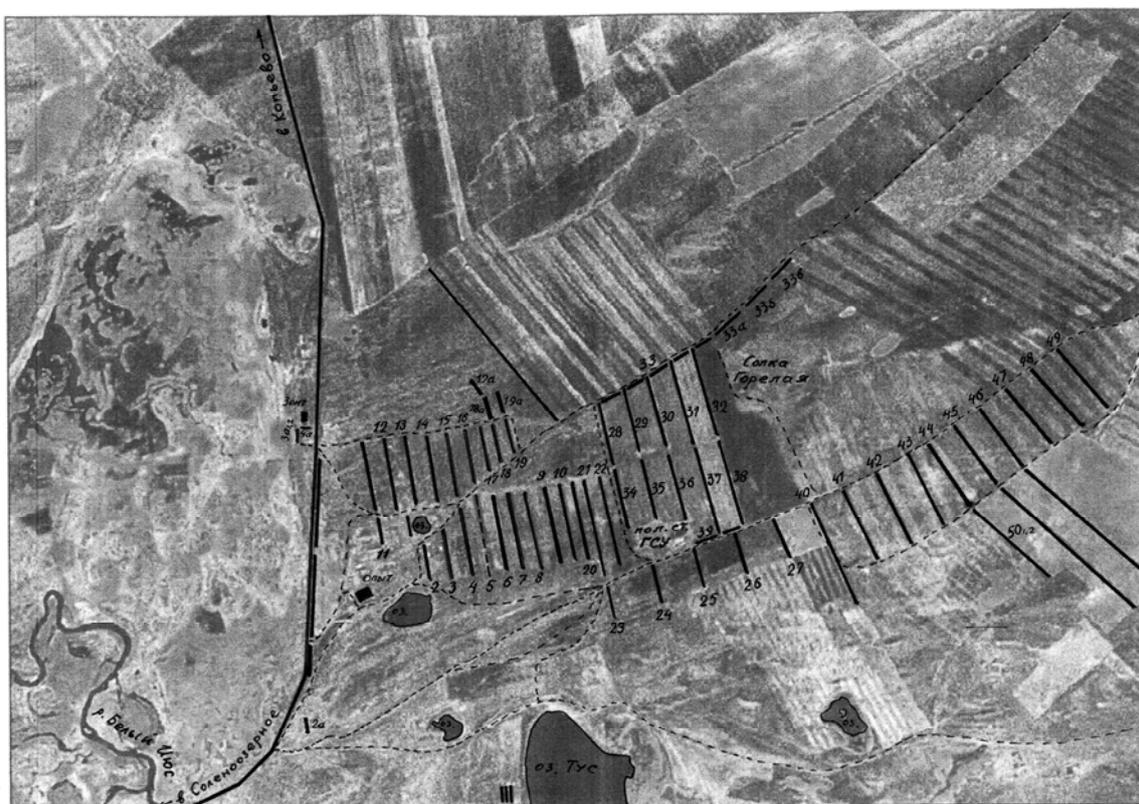


Рис. 2. Схема размещения защитных лесных полос Хакасского стационара.



Рис. 3. Система полезащитных лесных полос, размещенная на южном черноземе Хакасского стационара.

чу – обеспечить гарантированную защиту почв и посевов от дефляции и повышение урожайности сельскохозяйственных культур в эрозионноопасных районах Средней Сибири.

Одна из первых систем защитных лесных полос различного целевого назначения (поле- и пастбищезащитные, прикошарные и др.) создана на Хакасском стационаре в период с 1961 по 1998 г. на площади более 50 га (рис. 2, 3).

Всего же на юге Средней Сибири создано, по данным А. И. Лобанова (2009), около 50 тыс. га разных видов защитных лесонасаждений.

В системе защитных лесных полос Хакасского стационара тополя вводились в лесополосы как сеянцами, так и укорененными черенками, береза повислая – дичками, сохранившимися в течение двух лет в школьном отделении питомника, лиственница сибирская – 2- и 3-летними сеянцами и 4–8-летними саженцами, яблоня ягодная, смородина золотистая, карагана колючая, карагана древовидная, жимолость татарская и облепиха крушиновидная – 2-летними сеянцами и ива остролистная – 2-летними побегами. Ива остролистная, которая была высажена под плуг 2-летними побегами с заделкой последних на глубину 20–22 см, образовывала на одном погонном метре посадки от 1 до 3 побегов.

В системе мероприятий по борьбе с засухой и дефляцией почв защитные лесные полосы являются наиболее радикальным приемом. По исследованиям А. И. Лобанова (1988, 2002), А. Н. Каштанова, Е. С. Павловского (2001), они благотворно воздействуют на почвенную, воздушную среду и водный режим прилегающих полей, что сдерживает водную эрозию и дефляцию почв; смягчают засухи и суховеи; обогащают биосферный потенциал аграрного ландшафта посредством повышения продуктивности полей, наращивания древесной массы и другой пользы (грибы, ягоды, техническое и лекарственное сырье и т. д.); улучшают санитарно-гигиенические и эстетические условия жизни населения и кормовую базу для скота и диких животных; повышают устойчивость преобразованной агросферы к природным возмущениям и антропогенным нагрузкам; ослаб-

ляют силу метелевых ветров, задерживают снег на полях, регулируют весной поверхностный сток, уменьшают смыв и улучшают гидрологический режим почвы; содействуют эффективному использованию удобрений. Благодаря этому положительным образом трансформируется водный, пищевой и биогенный режим территории, интенсифицируются почвообразовательные процессы. Сумма положительных признаков, приобретенных аграрным ландшафтом в результате лесомелиорации, создает качественно новый средообразующий эффект, выражающийся в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

В итоге многолетних комплексных исследований на Хакасском стационаре разработаны:

- способ повышения плодородия переувлажненных супесчаных почв путем глубокого послойного внесения органических удобрений (Савостьянов, Савостьянова, 1969; Савостьянова, 1976);
- способ выращивания полезащитных насаждений из лиственницы сибирской в условиях дефляции почвенного покрова, на который получено авторское свидетельство (Способ..., 1972);
- приемы создания массивных лесонасаждений сосны обыкновенной на землях, подверженных дефляции (Полежаева, Савин, 1974);
- способ создания полезащитных насаждений диагонально-крупносетчатой конструкции на подверженных дефляции землях, обеспечивающий экономию материально-технических ресурсов до 30 %, на который получен патент Российской Федерации на изобретение (Лобанов, 1991; Способ..., 1994; Лобанов, Савин, 1998; Лобанов и др., 2001);
- принципы создания защитных лесных насаждений на землях Сибири, подверженных дефляции (Савин и др., 1976);
- принципы подбора деревьев и кустарников для защитных насаждений (Лобанов, Кириенко, 2012);
- способ выращивания насаждений на склоновых пастбищах с заменой грунта в местах посадки (Савин, Глухов, 1992; Молоков и др., 2000);



Рис. 4. Общий вид двухрядной 31-летней лесополосы из вяза с широким междурядьем.

- технология создания двухрядных полезащитных лесных полос с широким междурядьем (Савостьянов, Лиховид, 1995) (рис. 4);
- основные нормативы для таксации линейных степных насаждений юга Красноярского края, Хакасии и Тывы (Поляков и др., 2008);
- приемы создания насаждений при кошарах и фермах и зеленых зонтов в местах отдыха и водопоя скота, а также пастбищезащитных насаждений (Савин и др., 1995; Лобанов, 2004; Лобанов, Савин, 2011);
- методологические и экологические основы создания защитных насаждений в южных районах Средней Сибири (Лобанов и др., 2009);
- концепция создания нового поколения защитных лесных насаждений в аридной зоне Средней Сибири (Лобанов, 2009);
- оценена лесопригодность степных почв для выращивания и размещения защитных насаждений (Ефремова и др., 1983) и дана их

микробиологическая характеристика (Вишнякова, Савостьянов, 1974).

Разработки прикладного характера Хакасского стационара неоднократно демонстрировались на ВДНХ СССР и выставке разработок СО РАН и СО РАСХН. За эти разработки В. П. Попов, В. Р. Романенко, В. К. Савостьянов и Е. Н. Савин в свое время были отмечены двумя серебряными и двумя бронзовыми медалями.

Наиболее полно основные научные и прикладные результаты работ стационара отражены в монографии Е. Н. Савина с соавторами (2001) и в работе А. И. Лобанова и Е. Н. Савина (2010).

К работам перспективного уровня по получению новых знаний относятся исследования на Хакасском стационаре, направленные на борьбу с дефляцией почв и решение фундаментальных проблем:

- регулирование экологической безопасности территории юга Средней Сибири, являющейся составной частью экосистемы Российской Федерации;

- поддержание и воспроизводство плодородия почв;

- обеспечение продовольственной независимости территории сибирского региона.

К работам тактического уровня можно отнести исследования, основанные на новых знаниях, способствующие решению задач, направленных на:

- разработку биоэкологических принципов создания комплексных систем искусственных лесных насаждений, защищающих от засух, дефляции почвенного покрова и загрязнений пахотные и пастбищные земли, озера лечебного значения, автомобильные и иные пути транспорта;

- разработку вопросов сохранения режимов природно-антропогенных экосистем на структурно-функциональном уровне посредством создания локальных (элементарных) экосистем антропогенного генезиса (защитных лесных насаждений, кустарниковых кулис, полос и массивов многолетних трав и др.), ведущим принципом проектирования и внедрения которых должен быть адаптивно-ландшафтный (эколого-геоморфологический), обеспечивающий оптимальное соответствие условиям роста и развития насаждений конкретной геоморфологической основы, почв, водного и ветрового режимов и элементов микроклимата;

- разработку технологических и эколого-экономических основ полезащитного лесоразведения на пахотных землях, подверженных засухе и дефляции, в условиях многоукладного ведения хозяйства, а также научных основ создания экологически безопасных агролесосистем, максимально адаптированных к местным природным условиям и обеспечивающим сохранение и воспроизводство плодородия почв и повышение биопродуктивности агроландшафтов;

- повышение устойчивости защитных лесонасаждений селекционно-генетическими методами, организацию научного лесного семеноводства и обеспечение защитного лесоразведения биологически улучшенным посадочным материалом по агролесомелиоративным районам; обоснование приемов организации специализированных лесосеменных плантаций; решение вопросов использо-

вания в каждом агролесомелиоративном районе при закладке защитных насаждений нового поколения семян и черенков от наиболее устойчивых и долговечных экземпляров деревьев и кустарников, уже прошедших естественный отбор в жестких условиях выращивания в защитных лесных полосах;

- совершенствование технологии создания полезащитных насаждений древесного и древесно-кустарникового типов диагонально-крупносетчатой конструкции из биологически устойчивых и долговечных хвойных пород (лиственница, сосна);

- продолжение изучения влияния защитных лесных насаждений разных конструкций и породного состава на лесорастительные, физические и химические свойства почв;

- осуществление районирования лесопригодности почв степной и сухостепной зон Средней Сибири с целью размещения нового поколения защитных лесных насаждений;

- разработку вопросов агролесомелиоративной защиты стихийно законсервированных земель в целях повышения эффективности их хозяйственного использования, в том числе в качестве пастбищ;

- проведение инвентаризации существующих систем полезащитных и иных видов защитных лесных насаждений в южных районах Средней Сибири.

В связи с уникальным эколого-географическим расположением Хакасского стационара на его базе планируется реализация комплексных стационарных и маршрутных исследований в степных, лесостепных, лесных, горно-таежных и субальпийских экосистемах Ширинского сектора Хакасско-Минусинской котловины и прилегающих районов Кузнецкого Алатау по следующим направлениям:

- биоразнообразие и продуктивность флористических и фаунистических комплексов;

- фитоценотическая индикация типологического спектра и биоразнообразия лесных экосистем по признакам их происхождения, формационно-возрастного статуса, стадиям сукцессий и категориям нарушенности;

- выявление и систематизация признаков реакции компонентов лесных фитоценозов на воздействие естественных и антропоген-

ных факторов в зональных, высотно-по-
ясных, интра- и азональных комплексах;

- региональная палеодиагностика био-
разнообразия лесной и сопутствующей рас-
тительности в голоцене;

- биоценоотические, микроклиматичес-
кие и геохимические исследования криоги-
дроморфных (мерзлотно-болотных) ком-
плексов межгорных долин и подгольцовых
зон Кузнецкого Алатау, обеспечивающих
стабильность гидрологического режима на
юге Сибири;

- оценка генетико-селекционных ресур-
сов хвойных на основе анализа изменчиво-
сти признаков лесобразующих видов и по-
лиморфизма популяций;

- разработка биоэкологических основ
формирования адаптированных лесных со-
обществ и экотипов древесных растений в
степных, предгорных и горных условиях
Приенисейской Сибири.

Актуальные задачи исследований на бли-
жайшую и отдаленную перспективу в целом
совпадают с основными направлениями ис-
следований, изложенными в «Стратегии раз-
вития защитного лесоразведения в Российской
Федерации на период до 2020 года», одобрен-
ной на заседании НТС Федерального агентства
лесного хозяйства 21 февраля 2012 г.

В заключение отметим, что успешное
решение тактических и перспективных задач
поможет существенно снизить агроэкологи-
ческий кризис на юге Средней Сибири, де-
градацию почв, опустынивание земель,
улучшить условия жизни населения и пере-
йти к более мягкому ландшафтно-адаптиро-
ванному землепользованию с биологизацией
и экологизацией производства.

*Авторы выражают искреннюю благодар-
ность доктору с.-х. наук, профессору
Е. Н. Савину за ценные советы при подго-
товке рукописи к печати.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вишнякова З. В., Савостьянов В. К. Микро-
биологическая характеристика чернозе-
мов Хакасии // Почвенные условия выра-
щивания защитных насаждений. Красно-
ярск: ИЛиД им. В. Н. Сукачева СО АН
СССР, 1974. С. 194–203.

Градобоев Н. Д. Природные условия и поч-
венный покров левобережной части Ми-
нусинской впадины // Почвы Минусин-
ской впадины. М., 1954. С. 7–183.

*Ефремова Т. Т., Корсунов В. М., Огородни-
ков А. В.* Рекомендации по оценке лесо-
пригодности почв сухой степи Хакасии
при подборе площадей для размещения
защитных насаждений (на примере юж-
ных черноземов Ширинской степи). Красно-
ярск: ИЛиД им. В. Н. Сукачева СО АН
СССР, 1983. 14 с.

Капитанов А. Н., Павловский Е. С. Общие
аспекты // Агролесомелиоративная наука
в XX веке. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2001.
С. 3–21.

Крылов Г. В., Ламин Л. А. Агролесомелиора-
ция в Западной Сибири. М., 1970. 150 с.

Куминова А. В., Маскаев Ю. М. Геоботани-
ческое районирование // Растительный
покров Хакасии. Новосибирск, 1976.
С. 309–316.

Лисунов В. В. Эффективность обработки
почвы в системе почвозащитных меро-
приятий // Научные основы защиты почв
от эрозии в Восточной Сибири. Красно-
ярск, 1978. С. 44–56.

Лобанов А. И. Средообразующие и мелиора-
тивные свойства полезащитных листовен-
ничных насаждений Северной Хакасии //
Современные вопросы полезащитного ле-
соразведения. Вып. 3(95). Волгоград:
ВНИАЛМИ, 1988. С. 149–157.

Лобанов А. И. Технология создания древес-
но-кустарниковых насаждений диаго-
нально-крупносетчатой конструкции на
подверженных дефляции землях // Защит-
ное лесоразведение по природным зонам
СССР. Волгоград: ВНИАЛМИ, 1991.
Вып. 2(103). С. 56–60.

Лобанов А. И. Мелиоративный эффект за-
щитных лесонасаждений разных конст-
рукций в Северной Хакасии // Ботаниче-
ские исследования в Сибири. Красноярск,
2002. Вып. 10. С. 168–172.

Лобанов А. И. Опыт лесомелиорации паст-
бищных земель юга Средней Сибири при
антропогенном воздействии // Ботаниче-
ские исследования в Сибири. Красноярск,
2004. Вып. 12. С. 101–116.

- Лобанов А. И.* Концепция создания нового поколения защитных лесных насаждений в аридной зоне Средней Сибири // Степи Северной Евразии: мат-лы V Междунар. симп. Оренбург, 2009. С. 437–441.
- Лобанов А. И., Вараксин Г. С., Савостьянов В. К.* Методологические и экологические основы создания защитных насаждений в южных районах Средней Сибири // Природообустройство. 2009. № 1. С. 24–28.
- Лобанов А. И., Кириенко М. А.* Видовое разнообразие деревьев и кустарников, адаптированных к условиям Ширинской степи Хакасии // Степи Северной Евразии: мат-лы VI Междунар. симп. Оренбург, 2012. С. 452–455.
- Лобанов А. И., Ковылин Н. В., Ковылина О. П.* Оригинальный способ выращивания и формирования полезащитных лесных полос древесно-кустарникового типа в степных условиях // Вестн. СибГТУ. 2001. № 2. С. 37–43.
- Лобанов А. И., Савин Е. Н.* Новый способ выращивания и формирования лесных полос на пахотных землях в степях Сибири // Лесохозяйственная информация. 1998. Вып. 7. С. 1–8.
- Лобанов А. И., Савин Е. Н.* Развитие в Институте леса им. В. Н. Сукачева СО РАН исследований по вопросам защитного лесоразведения за период 1944–2009 гг. // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск: Поликом, 2010. Вып. 18. С. 128–151.
- Лобанов А. И., Савин Е. Н.* *Larix sibirica* Ledeb. в пастбищезащитных лесных полосах // Хвойные бореальной зоны. 2011. Т. XXIV. № 3–4. С. 238–244.
- Молоков В. А., Невзоров В. Н., Савин Е. Н.* Интродуценты в защитных и лечебно-оздоровительных насаждениях на берегах степных водоемов лечебного значения в Южной Сибири. Красноярск: СибГТУ, 2000. 35 с.
- Орловский Н. В., Крупкин П. И., Польский М. Н., Фомин П. Ф., Шакиров Ф. Х.* Эрозия почв в районах Минусинской впадины и борьба с нею. Красноярск, 1963. 70 с.
- Орловский Н. В., Польский М. Н., Ступникова А. Н., Труфанова Н. В.* Дефляция почв на юге Красноярского края и борьба с нею // Докл. сибирских почвоведов к VIII Междунар. почвенному конгр. Новосибирск: Ред.-изд. отдел СО АН СССР, 1964. С. 133–144.
- Орловский Н. В., Савин Е. Н., Савостьянов В. К., Романенко В. Р.* Защита и освоение почв, подверженных ветровой эрозии (Хакасия) // Листок ВДНХ СССР. 1972. 4 с.
- Полежаева З. Н., Савин Е. Н.* Облесение эродированных земель. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 72 с.
- Польский М. Н., Ступникова А. Н., Труфанова Н. В.* Почвы противоэрозионного Хакасского стационара // Тр. I Сиб. конф. почвоведов. Красноярск, 1962. С. 344–370.
- Поляков В. И., Вараксин Г. С., Литвинова В. С., Лобанов А. И., Ибе А. А.* Основные нормативы для таксации линейных степных насаждений юга Красноярского края, Хакасии и Тывы // Лесн. таксация и лесоустройство. 2008. № 1(39). С. 59–64.
- Романенко В. Р., Савостьянов В. К.* Агротехнические и агролесомелиоративные мероприятия по борьбе с ветровой эрозией почв в Хакасии // Ветровая и водная эрозия почв и меры борьбы с нею в Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. С. 160–161.
- Савин Е. Н.* Специфика и основные принципы создания защитных насаждений в степях Сибири // Проблемы лесоведения Сибири. М.: Наука, 1977. С. 124–135.
- Савин Е. Н.* Защитное лесоразведение на подверженных дефляции землях // Вестн. сельскохозяйственной науки. 1980. № 2. С. 120–125.
- Савин Е. Н., Глухов И. И.* Создание древесных зонтов на склоновых пастбищах Хакасии // Лесоведение. 1992. № 1. С. 85–88.
- Савин Е. Н., Лиховид Н. И., Чарков С. М., Глухов И. И.* Технология создания защитных лесных насаждений для целей животноводства в степных районах Хакасии. Абакан: НИИ АПХ СО РАСХН, 1995. 13 с.
- Савин Е. Н., Лобанов А. И., Невзоров В. Н., Ковылин Н. В., Ковылина О. П.* Выращивание лесных полос в степях Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 102 с.
- Савин Е. Н., Романенко В. Р., Алифанова Т. И.* Принципы создания защитных

- лесных насаждений на землях Сибири, подверженных дефляции // Листок ВДНХ СССР. 1976. 2 с.
- Савин Е. Н., Ступников В. Г.* Дефляция почв и пути выращивания полосных защитных насаждений в Хакасии // Мат-лы науч. конф. по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока. Защитное лесоразведение. Красноярск: ИЛИД СО им. В. Н. Сукачева АН СССР, 1965. С. 1–10.
- Савостьянов В. К.* Действие удобрений на перевеянных супесчаных почвах Северной Хакасии // Агрехимия. 1965. № 7. С. 75–83.
- Савостьянов В. К.* Повышение плодородия перевеянных супесчаных почв (на примере Северной Хакасии): Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Иркутск: СХИ, 1967. 37 с.
- Савостьянов В. К.* Опустынивание на юге Средней Сибири: развитие, борьба с ним, неотложные задачи // Аграрная наука Хакасии: проблемы, пути их решения, перспективы. Абакан: ООО «Фирма Март», 2003. С. 12–16.
- Савостьянов В. К.* Освоение целинных и залежных земель в Восточной Сибири // Сб. науч. ст., посвящ. 50-летию освоения целинных и залежных земель в Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАСХН, 2004. С. 110–118.
- Савостьянов В. К.* Использование земель сельскохозяйственного назначения в засушливых условиях юга Средней Сибири для ведения земледелия: рекомендации. Абакан: Изд-во Хакас. гос. ун-та, 2009. 12 с.
- Савостьянов В. К.* Освоение целинных и залежных земель в Восточной Сибири // Совершенствование ведения сельскохозяйственного производства на опустыненных землях аридной зоны: мат-лы Междунар. круглого стола. Абакан: ООО «Фирма Март», 2010а. С. 7–15.
- Савостьянов В. К.* О деградации почв в регионах Средней Сибири за последние 30–35 лет // Совершенствование ведения сельскохозяйственного производства на опустыненных землях аридной зоны: мат-лы Междунар. круглого стола. Абакан: ООО «Фирма Март», 2010 б. С. 89–95.
- Савостьянов В. К.* Путеводитель полевой почвенной экскурсии по маршрутам П. С. Палласа, Л. И. Прасолова, К. П. Горшенина, Н. Д. Градобоева, Н. В. Орловского. Абакан: ООО «Кооператив «Журналист», 2013. 56 с.
- Савостьянов В. К., Заборцев Н. И.* Эрозия почв в Восточной Сибири. Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1966. 84 с.
- Савостьянов В. К., Лиховид Н. И.* Технология создания двухрядных полезащитных лесных полос с широким междурядьем и освоения лесомелиорируемой территории в степных районах Хакасии: рекомендации. Абакан: НИИ АПХ СО РАСХН, 1995. 10 с.
- Савостьянов В. К., Савостьянова З. А.* Плодородие перевеянных почв и пути его повышения. Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1969. 160 с.
- Савостьянова З. А.* Погребенные почвы Хакасии, их состав, свойства и влияние на рост растений: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ, 1976. 29 с.
- Способ выращивания сибирской лиственницы: А.с. 348180 СССР / Романенко В. Р., Савин Е. Н., Савостьянов В. К. Опубл. 18.05.72.
- Способ выращивания тополевых полезащитных лесных полос: Патент Российской Федерации № 2013937 / А. И. Лобанов, Е. Н. Савин. Опубл. 15.06.94.
- Ступников В. Г.* Образование выдувов и мероприятия по их закреплению // Защитное лесоразведение в Сибири и Северном Казахстане. Красноярск: ИЛИД им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1966. С. 27–33.
- Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием для юга Средней Сибири Российской Федерации (Республика Хакасия, Республика Тыва, южные района Красноярского края) // Программа ООН по окружающей среде, Центр Международных проектов, НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАСХН. Коллектив авторов. Научн. рук. и отв. ред. В. К. Савостьянов. Абакан, 2000. 295 с.
- Формирование и свойства перевеянных почв / Н. В. Орловский, М. Н. Польский, В. К. Савостьянов и др. М.: Наука, 1967. 204 с.

Soil Erosion and Agricultural Afforestation at the South of Central Siberia (To 55 Years of Foundation of Khakass Erosion-Preventive Station of V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch)

A. I. Lobanov¹, V. K. Savostyanov², A. V. Pimenov¹

¹ V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation
Research Institute for Agrarian Problems of Khakassia,
Federal Agency of Scientific Organizations of Russia
P.O. Box 709, Abakan, Khakass Republic, 655019 Russian Federation

E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru, savostyanov17@yandex.ru, pimenov@ksc.krasn.ru

Results of fundamental and applied studies of V. N. Sukachev Institute of Forest Russian Academy of Sciences, Siberian Branch and the Research Institute for Agrarian Problems of Khakassia, Federal Agency of Scientific Organizations of Russia in soil deflation control using management, also agrotechnological and agroafforestation measures, have been given in this scientific review. These activities were undertaken for 55 years. It was established that an average annual humus loss on arable lands in the south of Central Siberia made 1.6 t per 1 ha in the result of soil erosion. The system of usage and protection of soils subjected to erosion has been considered which covers the net of forest shelter belts, strip planting of agricultural crops, application of soil protective farming equipment and fertilizing. In the result of complex studies of soils prone to erosion the following activities were worked out: the way for fertility increase of sandy-loam soils by deep application of organic fertilizers; the way for growing the Siberian larch shelter forests; the way for growing the shelter stands using diagonally- wide meshed construction; the way for growing stands on slope pastures; the technology for growing the two-row shelter forests with a wide row- spacing; ways for growing stands for cattle-breeding purpose; ways for growing massive Scots pine stands; principles of choice of trees and bushes for shelter forests; the main standards for evaluation of linear steppe stands in the south of Krasnoyarsk Krai, Khakass Republic and the Republic of Tyva; concept for growing a new generation of shelter forests ect. Protective forest stands established in the south of Central Siberia in the area more than 50 thousand ha are shown to give a new environmental effect resulting in an increase of soil fertility and crop capacity. Studies of tactical and perspective levels have been shown in the paper, realization of which will promote solving the problems of research progress.

Keywords: *soil erosion, agricultural afforestation, forest shelter belts, the Khakass erosion preventive experimental station of V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, the south of Central Siberia, Khakass Republic, the Republic of Tyva.*

How to cite: *Lobanov A. I., Savostyanov V. K., Pimenov A. V. Soil Erosion and Agricultural Afforestation at the South of Central Siberia (To 55 Years of Foundation of Khakass Erosion-Preventive Station of V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch) // Sibirskij Lesnoj Zurnal (Siberian Journal of Forest Science). 2015. N. 1: 104–117 (in Russian with English abstract).*