

УДК 631.3:626.823.004

Т. А. Погоров (ФГБНУ «РосНИИПМ»)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПЛЕКСА МАШИН ПО УХОДУ ЗА ОРОСИТЕЛЬНЫМИ КАНАЛАМИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

В статье рассмотрено современное состояние каналов оросительных систем на примере Ростовской области и дана его неудовлетворительная оценка. Выявлено, что одной из причин такого состояния каналов является невыполнение в необходимых объемах эксплуатационно-ремонтных работ по удалению сорной растительности с откосов и бERM каналов, в том числе из-за недостатка техники у эксплуатирующих организаций. Проведен анализ парка техники для удаления сорной растительности, имеющихся в наличии у региональных управлений Депмелиоводхоза России. Выявлено, что не все операции технологического процесса удаления сорной растительности с откосов и бERM каналов обеспечены необходимыми машинами, а имеющиеся на балансе региональных управлений Депмелиоводхоза России в большинстве морально и физически устарели, не отвечают современным требованиям и не могут обеспечить выполнение требуемого объема работ по очистке оросительных каналов. Проведен обзор и анализ современных моделей косилок отечественных и зарубежных производителей, представленных на рынке техники, и дана оценка возможности пополнения ими парка техники региональных управлений Депмелиоводхоза России.

Ключевые слова: оросительная система, оросительный канал, растительность, кустарник, технология, операция, косилка, окашивание, режущий аппарат.

T. A. Pogorov (FSBSRE “RSRILIP”)

MODERN STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF MACHINE COMPLEX FOR MAINTAINING IRRIGATION CANALS

The paper deals with the modern state of machine complex for maintaining irrigation canals on the sample of the Rostov region and gives the unsatisfactory evaluation. It was found that one of the reasons of such state was the neglect of required maintenance and repair works on deleting weed vegetation from the slopes and berms of canals including equipment limitation in exploiting organization. In regional agencies of Land Reclamation Department of Russian Ministry of Agriculture the available park of equipment for deleting weed vegetation was analyzed. It is revealed that not all the operations of technological process for deleting weed vegetation from the slopes and berms of canals support by the required machines, and most of those available on the balance sheet of regional agencies of Land Reclamation Department of Russian Ministry of Agriculture morally and physically obsolete, not meet the requirements, and can't ensure the required amount of work on irrigation canal cleaning. The state-of-the-art models of domestic and foreign clippers presented on the market was reviewed and analyzed. The opportunity of replenishing the park of machines in regional agencies by these clippers was estimated.

Keywords: irrigation system, irrigation canal, vegetation, shrubbery, technology, operation, clipper, mowing, cutterbar.

Эффективность оросительных систем – один из решающих факторов получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Одними из основных сооружений по протяженности и важности на оросительных системах являются каналы, по которым осуществляется подача воды для орошения. От состояния каналов, их соответствия проектным параметрам зависят объем и качество подаваемой оросительной воды. В связи с этим поддержание оросительных каналов в земляном русле в исправном состоянии на сегодняшний день и ближайшую перспективу является одной из первоочередных задач учреждений, действующих в сфере эксплуатации оросительных систем.

Производство эксплуатационно-ремонтных работ на оросительных каналах предусматривает окашивание и удаление травяной растительности с бERM откосов и дна каналов. Эта операция должна проводиться от двух до четырех раз за сезон в зависимости от климатической зоны [1, 2]. Нарушение этого требования, которое может произойти как из-за недостаточного финансирования, так и из-за некачественного и несвоевременного выполнения работ по удалению растительности, приводит к негативным последствиям. Так, например, сокращение финансирования мелиоративной отрасли в период экономических преобразований с конца XX века и по настоящее время в России привело к снижению объемов эксплуатационно-ремонтных работ на мелиоративных сооружениях. При этом оросительные каналы стали интенсивно зарастать травянистой и древесно-кустарниковой растительностью, произошло разрушение их облицовки и заиление русел. Плановые ремонтные работы в настоящее время не ведутся, а выполняются частичные ремонты по мере крайней необходимости. Особенно наглядно можно видеть состояние оросительных каналов перед началом заполнения их водой ежегодно в третьей декаде апреля (рисунки 1-2).



**Рисунок 1 – Багаевский канал
Багаевско-Садковской оросительной системы**



**Рисунок 2 – Канал Бг-Р-7
Багаевско-Садковской оросительной системы**

Растущая вдоль каналов древесно-кустарниковая растительность препятствует доступу каналоочистительной техники, снижает пропускную способность каналов в земляном русле, разрушает облицовку, загрязняет оросительную воду опавшими листьями и ветвями (рисунок 3). Многократ-

ное срезание кустарника без удаления или угнетения корневой системы приводит к образованию порослевых пней большого диаметра.



**Рисунок 3 – Сбросной канал
Багаевско-Садковской оросительной системы**

Трудность механизации работ по удалению растительности на оросительных каналах заключается в необходимости выполнения большого числа технологических операций с небольшими объемами работ при большом разнообразии размеров каналов и наличии на них различных гидротехнических сооружений.

Косилки, применяемые для скашивания растительности на оросительных каналах, выполненных в земляном русле, отличаются большим разнообразием по характеру агрегатирования, по расположению рабочих органов, по принципу действия и по типу режущих аппаратов. Предложенная нами классификация косилок [3] доработана и представлена на рисунке 4.

Согласно классификации, приведенной на рисунке 4, мелиоративные косилки по характеру агрегатирования могут быть навесные, самоходные и прицепные. Базовой машиной может служить трактор гусеничный или на пневмоходу, автомобиль, специальные шасси, мотоблок, мотобот, лодка и т. д. Режущий аппарат может располагаться фронтально, сзади трактора,

сбоку впереди, сбоку, сбоку сзади, а также на отдельной дополнительной поворотной опоре. По типу рабочих органов косилки делятся на три основные группы [3]. Все три типа режущих аппарата, несомненно, нужны и должны применяться в конструкциях косилок для производства работ по уходу за оросительными каналами. Вопрос приоритета типа режущего аппарата в конструкции каждой косилки, входящей в комплекс машин, определяется, исходя из вида операции, выполняемой ею.



Рисунок 4 – Классификация мелиоративных косилок

Эксплуатационные организации должны производить окашивание и удаление растительности из оросительных каналов по технологии, которая была бы обеспечена комплексом машин для выполнения всех операций, входящих в нее [4]. По состоянию на 2008 год региональные управления Демелиорации Минсельхоза России на основе имеющейся техники могли

выполнить только половину операций этой технологии [5]. На сегодняшний день ситуация не изменилась.

Из рисунка 5 видно, что оросительные каналы по-прежнему обслуживаются техникой советских времен. Впрочем, определение «обслуживаются» в данном случае неуместно, поскольку плановые ремонтные работы в настоящее время не выполняются, а выполняются частичные ремонты по мере крайней производственной необходимости. Это связано с недостатком финансирования.

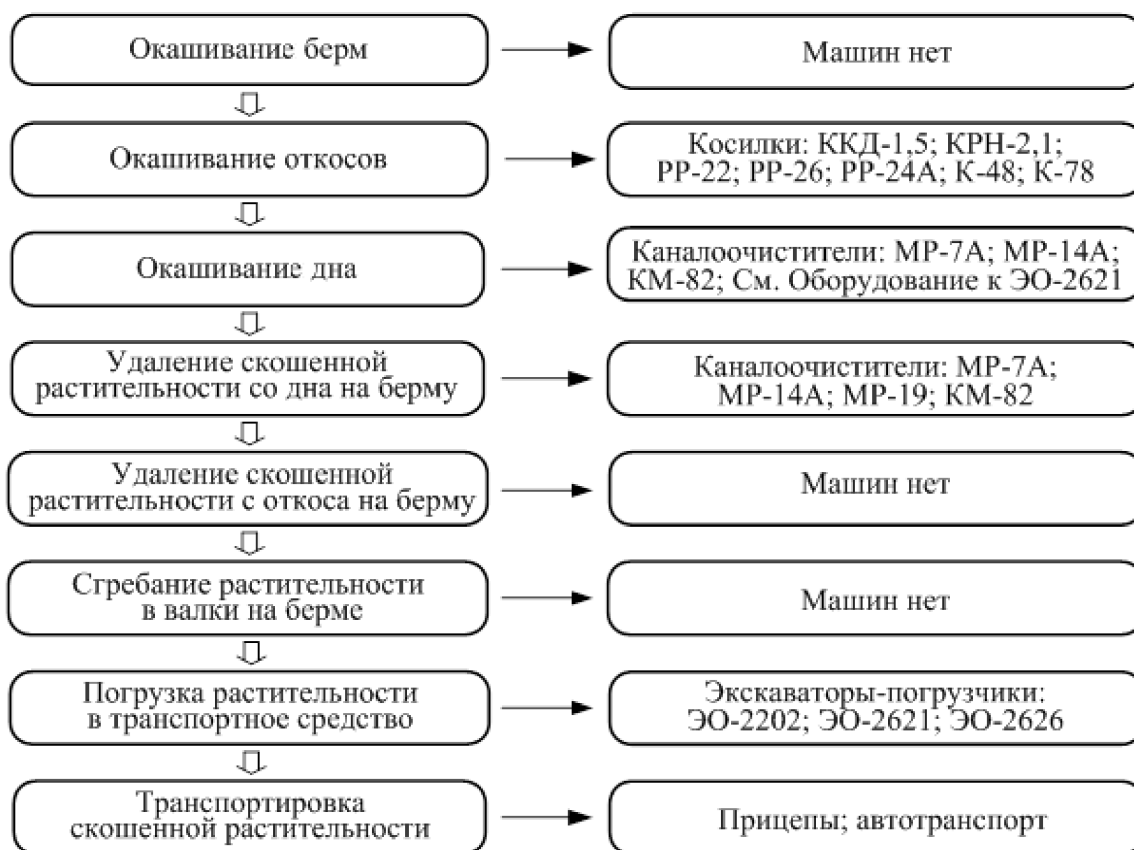


Рисунок 5 – Технология окашивания оросительных каналов и ее обеспеченность машинами в настоящее время

В региональных управлениях Депмелиорации Минсельхоза России обновление парка машин осуществляется в настоящее время по остаточному принципу. Как в предыдущем столетии, так и в этом не хватает важного звена в комплексе машин – косилки для окашивания берм каналов [2], хотя эти косилки (КДФ-310, Л-501-02) белорусского производства выпускаются в широком ассортименте [6, 7]. Также в технологической цепочке

отсутствуют машины для удаления скошенной растительности с откоса на берму. Их разработку и производство необходимо наладить. Для сгребания растительности в валки на берме канала могут быть использованы грабли поперечные ГПП-6,0 (продукция ООО «Владимирский моторо-тракторный завод»). Они предназначены для сгребания в валки провяленной и свежескошенной травы, а также сена, соломы и камыша. Такие грабли состоят из секций, что позволяет регулировать ширину захвата.

Параметры рабочих органов косилок должны охватывать весь диапазон возможной ширины откоса. Требуются косилки с вылетом рабочих органов 2, 4, и 6 метров, причем их количество должно быть в соотношении 5:3:1 [2]. Косилки для окашивания откосов каналов, которыми оснащены региональные управления Мелиоводхоза России окашивают только полосу 1,5-2 м от базового шасси и только косилка К-78 – 3,5 м. Кроме того режущие аппараты этих косилок просты и примитивны, не соответствуют требованиям техники безопасности, хотя уже есть российские аппараты на основе иностранных разработок Cheege 1840 производства «Ростсельмаш», косилка-кустореж ЕМ-1,3-01 на манипуляторе (производства республики Беларусь). Также в широком ассортименте у нас в стране выпускаются вильчатые погрузчики типа ПЭА-1,0, но почему-то их нет в региональных мелиоративно-водохозяйственных управлениях.

Многие зарубежные компании (McConnel (Британия), ORSI, SEPPI и FERRI (Италия), Herder-Klepelmaaijer Pack (Германия) и многие другие) ушли далеко вперед в области разработки машин по уходу за каналами. Причем они выпускают модельный ряд косилок, которые могут выполнять широкий спектр работ по окашиванию берм откосов и дна каналов, обочин дорог, обрезу сучьев.

Для окашивания берм каналов выпускают фронтальные косилки типа DISCO немецкой компании CLAAS [8], которые могут иметь как переднюю, так и заднюю навеску (рисунок 6).



Рисунок 6 – Фронтальная косилка

Для окашивания откосов каналов глубиной до 2 м выпускают косилки типа RAPTOR английской компании BOMFORD с задней боковой навеской на трактор. Они предназначены для ухода за обочинами автодорог и откосов каналов, производят скашивание травы и мелкого кустарника с одновременным их измельчением (рисунок 7).



Рисунок 7 – Косилка-кустореж серии RAPTOR

Режущий аппарат установлен на шарнирно-параллелограммной подвеске и может сдвигаться относительно продольной оси трактора, опускаться и подниматься под углом к горизонтальной плоскости, что позволя-

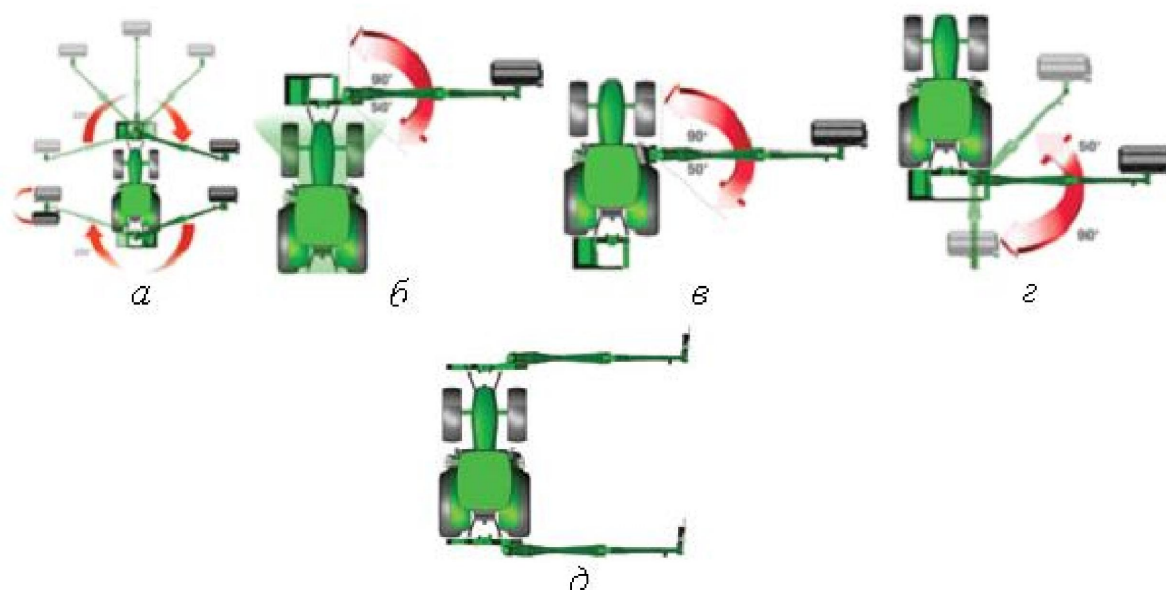
ет работать на откосах как с положительными, так и с отрицательными уклонами (рисунок 8).



**Рисунок 8 – Режущий аппарат
на шарнирно-параллелограммной подвеске**

Режущий аппарат оснащен опорным катком (роллером) и гидроаккумулятором, что позволяет режущей головке следовать рельефу выкашиваемой поверхности. Режущий аппарат косилки – вал с цепями или ножами – приводится в действие от вала отбора мощности трактора (1000 об./мин.), а управление им производится при помощи гидроцилиндров, работающих от гидравлической системы трактора и управляемых из кабины. Конструкция корпуса режущего аппарата исключает вылет из-под него крупных фрагментов срезанного материала, камней или осколков, а стальной двухслойный кожух головки и дополнительное резиновое ограждение отвечают самым высоким требованиям безопасности.

Также эти компании уже давно и успешно используют комбинацию стрелы-манипулятора с рабочими органами, которые могут работать в правостороннем или левостороннем режимах, в кормовой или фронтальной зоне (рисунок 9) [9].



a – серии orbital; *б* – серии flex; *в* – серии combi; *з* – серии standard; *д* – серии basis

Рисунок 9 – Манипуляторные косилки Spearhead

Главная особенность этих косилок заключается в гидроприводной стреле-манипуляторе, которая имеет коленчатый тип соединения стрелы и рукояти, работает как средство доставки рабочего органа в рабочую зону (рисунок 10).



Рисунок 10 – Косилка-кустореz “HAWK” серии Evo Forward Arm

Универсальность стрелы-манипулятора заключается в том, что в считанные минуты вместо режущего аппарата можно навесить кустореz,

каналоочиститель, ковш-косилку, вилы для подбора и погрузки травы и многие другие рабочие органы. По сути это не косилка, а универсальная машина для выполнения всего комплекса ремонтно-эксплуатационных работ на оросительных системах.

Однако большую ценность в этих машинах представляет система автоматизации [10]. Появившаяся автоматизированная система Easy Drive System (EDS) оснащена датчиком регулировки высоты и уклона, бортовой компьютер считывает информацию с датчиков, обрабатывает ее и самостоятельно в режиме круиз-контроль управляет положением режущей головки (рисунок 11).

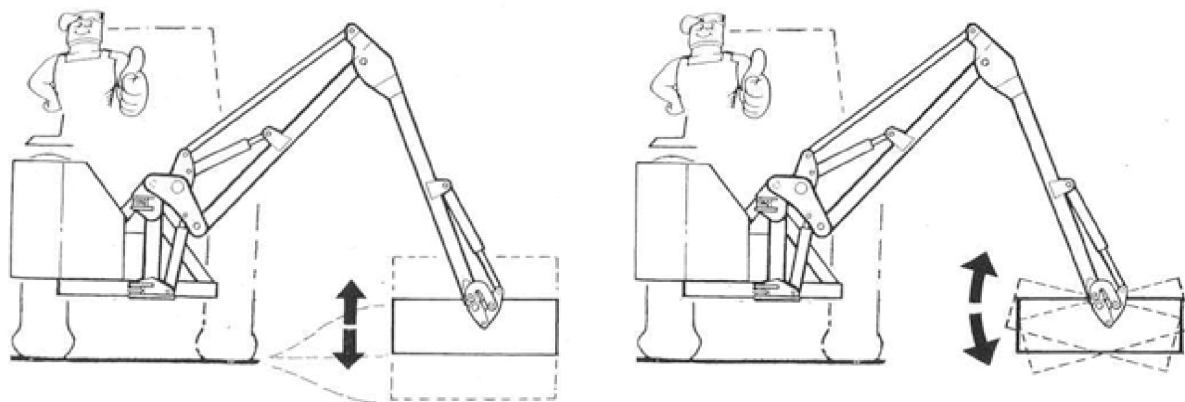


Рисунок 11 – Плавающий режим стрелы и манипулятора

При этом головка плавно копирует рельеф окашиваемой поверхности. Внедрение системы EDS освободило оператора от управления исполнительным органом и позволило сосредоточить внимание на управлении трактором, что повысило качество и производительность выполняемых работ. Система управления рабочими органами размещается в эргономичном многофункциональном джойстике, который крепится на подлокотнике сиденья оператора, что позволяет ему все операции выполнять одной рукой. Расположенный рядом монитор позволяет оператору видеть полную картину работы всей навесной системы.

Интеллектуальная система управления ICS, полное пропорциональ-

ное электронное управление с помощью джойстика-манипулятора и ЖК-дисплеем с информацией о времени наработки, неисправностях, ошибках и предупреждениях позволяет выбрать и хранить в памяти индивидуальные настройки рабочих параметров скорости движения каждого из гидроцилиндров.

Есть также система параллельного пропорционального электрического управления ЕРРШ, обеспечивающая полностью пропорциональное электрическое управление первым и вторым звеном стрелы и всеми другими функциями манипулятора. Это точно работающая система с легким и интуитивно понятным управлением.

Благодаря использованию системы LPH (управления низкого давления) требуется небольшое нажатие оператора на рычаг управления для перемещения манипулятора, что снижает риск ошибок со стороны оператора и, соответственно, повышается производительность работы. Наклон головки, разворот и телескопическое перемещение также выполняются с помощью системы LPH.

С внедрением систем EDS, ICS и ЕРРШ производительность косилок повысилась в 4 раза [11].

Для более успешного продвижения своей продукции на рынок постсоветского пространства многие зарубежные компании предлагают адаптированные под наш трактор большой модельный ряд косилок.

Анализируя вышеизложенное, нужно отметить, что находящиеся на балансе эксплуатационных организаций машины по уходу за каналами по своим технико-экономическим показателям не соответствуют реалиям настоящего времени. При колоссальных объемах работ по уходу за оросительной сетью в нашей стране вряд ли стоит ориентироваться на закупку зарубежных образцов для нужд мелиорации в полном объеме. Поэтому, хотим мы этого или не хотим, рано или поздно нам придется наладить выпуск машин по уходу за мелиоративной сетью у нас в стране. Самый ко-

роткий путь для реализации этой задачи лежит через совместные инновационные проекты с передовыми зарубежными компаниями, которые бы реализовывались на территории РФ. Крупномасштабные совместные проекты и сотрудничество внутри отрасли мелиоративного машиностроения с зарубежными ведущими компаниями откроет нам доступ к современным технологиям, сократит стоимость и сроки выпуска техники, а конструкторам и инженерам даст стимул для разработки современной конкурентно способной техники. Реализация этой задачи позволит создать в стране дополнительные рабочие места, а производителям занять, если не ведущее, то, по крайней мере, достаточно прочное положение в области мелиоративного машиностроения.

Список использованных источников

1 Погоров, Т. А. Итоги полевых исследований косилки шнековой КОС-2,5 / Т. А. Погоров // Повышение надежности и эффективности машин и орудий в орошаемом земледелии: сб. науч. тр. / ЮжНИИГиМ. – Новочеркасск, 1983. – С. 82-88.

2 Васильев, Б. А. Какой комплекс машин необходим для содержания осушительных каналов / Б. А. Васильев, В. Б. Гантман, В. И. Иванов // Гидротехника и мелиорация. – 1977. – № 4. – С. 55-59.

3 Погоров, Т. А. Патентные исследования рабочих органов косилок / Т. А. Погоров, С. П. Фисенко // Мелиорация солонцовых земель Северного Кавказа / ЮжНИИГиМ. – Новочеркасск, 1981. – С. 87-92.

4 Погоров, Т. А. Скашивание и удаление растительности из каналов косилками шнекового типа: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / Погоров Туган Ахметович. – Новочеркасск, 2005. – 24 с.

5 Погоров, Т. А. Состояние средств механизации для ведения профилактических работ и текущих ремонтов на объектах оросительных систем / Т. А. Погоров // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия:

сб. науч. тр. / ФГНУ «РосНИИПМ». – Новочеркасск, 2008. – Вып. 40. – Ч. I. – С. 20-26.

6 Косилка дисковая фронтальная КДФ-310 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agroserver.ru/b/kosilka-diskovaya-frontalnaya-kdf-310-204339.htm>, 2013.

7 Косилка Л-501-02 (2-роторная навесная фронтальная) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belselhozsnab.ru/kormouborochnaya-texnika/kosilka-l-501-02-2-rotornaya-navesnaya-frontalnaya.htm>, 2013.

8 Фронтальные косилки F [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.quadro-tech.md/product.php?Id=32&Part=FrontF>, 2013.

9 BOMFORD Hawk в наличии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.profkosilka.ru/index.php?page=bomford-howk>, 2013.

10 Органы управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.profkosilka.ru/index.php?page=organy-upravleniya>, 2013.

11 Длиннорукие цирюльники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://specmash.info/wp-content/uploads/2011/10/1Zast-kosilka-2.jpg>, 2013.

Погоров Туган Ахметович – кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно исследовательский институт проблем мелиорации» (ФГБНУ «РосНИИПМ»), старший научный сотрудник.

Контактный телефон: 89281664556.

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Pogorov Tugan Akhmetovich – Candidate of Technical Sciences, Federal State Budget Scientific-Research Establishment “Russian Scientific-Research Institute of Land Improvement Problems” (FSBSE “RSRILIP”), Senior Researcher.

Contact telephone number: 89281664556.

E-mail: rosniipm@yandex.ru