

УДК 91:631.58:631.95

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ ОСНОВ РАЦИОНАЛЬНОГО
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ РЕГИОНАХ
РОССИИ В XVIII В. – ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX В.****Грошева О.А.***Институт степи Уральского отделения Российской академии наук – обособленное структурное
подразделение ОФИЦ УрО РАН, Оренбург, e-mail: Groshev06@yandex.ru*

В статье проведён анализ развития научных основ рационального ведения сельского хозяйства, создания и внедрения технологий неразрушительного землепользования в трудах классиков отечественного земледелия XVIII – первой половины XIX вв. Этот период в истории агрономической науки связан с деятельностью учёных-практиков М.И. Афонина, А.Т. Болотова, И.М. Комова, М.Г. Павлова, М.Г. Ливанова, В.А. Левшина, С.М. Усова и др., которые, используя передовой опыт ведущих европейских стран (Англии, Германии, Франции), проводили детальные исследования на своих опытных полях, развивали и совершенствовали приёмы и методы рационального землепользования, призывали действовать в содружестве с природой, умело избегая неблагоприятных последствий. Заслуга этих учёных-новаторов также состоит в широком распространении научных взглядов и сельскохозяйственных знаний, создании первых отечественных сельскохозяйственных журналов. Важную роль в консолидации агрономических исследований сыграло и Императорское Вольное экономическое общество, основанное в 1765 г. Отечественная агрономическая наука в XVIII в – первой половине XIX в. теоретически и практически в некоторых вопросах опережала западноевропейскую агрономию. Об этом свидетельствуют фундаментальный труд И.М. Комова «О земледелии», а также многочисленные научные работы А.Т. Болотова, М.И. Афонина, М.Г. Павлова и других отечественных естествоиспытателей, в которых раскрывались основы почвенного плодородия, разрабатывались способы повышения продуктивного земледелия и животноводства. Научное наследие агрономов-практиков XVIII в – первой половины XIX в. послужило основой для формирования учения о рациональном землепользовании в степных и лесостепных регионах России.

Ключевые слова: рациональное землепользование, научное наследие, агрономическая наука, М.И. Афонин, А.Т. Болотов, И.М. Комов, М.Г. Павлов

**PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC BASES
OF RATIONAL LAND USE IN THE STEPPE AND FOREST-STEPPE REGIONS
OF RUSSIA IN THE XVIII CENTURY – THE FIRST HALF OF THE XIX CENTURY****Grosheva O.A.***Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences OFRC UB RAS, Orenburg,
e-mail: Groshev06@yandex.ru*

The article analyzes the development of the scientific foundations of rational agriculture, the creation and implementation of non-destructive land use technologies in the works of the classics of domestic agriculture of the XVIII – the first half of the XIX centuries. This period in the history of agronomic science is associated with the activities of practical scientists M.I. Afonina, A.T. Bolotova, I.M. Komova, M.G. Pavlova, M.G. Livanova, V.A. Levshina, S.M. Usova et al., who, using the best practices of leading European countries (England, Germany, France), conducted detailed research in their experimental fields, developed and improved methods and methods of rational land use, called for action in collaboration with nature, skillfully avoiding adverse effects. The merit of these innovative scientists is also the wide dissemination of scientific views and agricultural knowledge, the creation of the first domestic agricultural journals. An important role in the consolidation of agronomic research was played by the Imperial Free Economic Society, founded in 1765. Domestic agronomic science in the XVIII century – the first half of the XIX century, theoretically and practically in some issues ahead of West European agronomy. This is evidenced by the fundamental work of I.M. Komova «On Agriculture», as well as numerous scientific works of A.T. Bolotova, M.I. Afonina, M.G. Pavlov and other domestic naturalists, who revealed the basics of soil fertility, developed ways to increase productive agriculture and animal husbandry. The scientific heritage of agricultural practitioners of the XVIII century – the first half of the XIX century, served as the basis for the formation of the doctrine of rational land use in the steppe and forest-steppe regions of Russia.

Keywords: rational land use, scientific heritage, agronomic science, M.I. Afonin, A.T. Bolotov, I.M. Komov, M.G. Pavlov

Научные основы рационального использования земли в сельском хозяйстве формировались мировой научной мыслью на протяжении многих столетий и корректировались практикой землепользования. Предшествующими поколениями учёных-аграриев и практиков XVIII в. – первой половины XIX в. накоплен богатейший опыт

развития сельскохозяйственного производства и рационального природопользования в лесостепных и степных регионах России.

XVIII столетие стало началом активного расширения границ Российской империи на юг и восток, осваивались новые земли на Дону, Северном Кавказе, в Поволжье и Причерноморье, Сибири. Сельскохозяй-

ственное производство как в старых земледельческих районах, так и во вновь освоенных регионах велось экстенсивным путём. Низкий уровень агротехники при трехпольном севообороте не позволял получать более 0,5–0,6 т/га зерновых.

В конце XVIII в. – начале XIX в. в связи с аграрной революцией в земледелии сначала в Англии, а потом в ряде стран Западной Европы (Германии и Франции) господствовавшая там паровая система земледелия (пар – озимые – яровые) стала заменяться на плодосменную (норфолкский севооборот). Основой плодосмена было интенсивное применение удобрений и глубокая обработка почвы, что способствовало росту средней урожайности пшеницы в Западной Европе с 0,7–0,8 т/га (XVIII в.) до 4,0 т/га (начало XX в.). В России на протяжении XVIII в. продолжает господствовать паровая система земледелия, и становится очевидным отставание российского сельскохозяйственного производства от европейского [1]. Это обусловило огромную важность появления в России в этот период агрономов-новаторов, способствующих своими исследованиями и научными работами развитию отечественной агрономической науки и формированию научных основ рационального землепользования.

Цель исследования: анализ развития научных основ рационального ведения сельского хозяйства, создания и внедрения технологий неразрушительного землепользования в трудах классиков отечественного земледелия XVIII – первой половины XIX вв.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили опубликованные научные работы отечественных естествоиспытателей XVIII–XIX вв., а также современные источники, посвящённые рассматриваемому вопросу. Анализ развития научных основ рационального землепользования и устойчивого развития аграрных регионов России проведён на основе сравнительно-исторического метода.

Результаты исследования и их обсуждение

Развитие отечественной агрономической науки XVIII в. – начала XIX вв. связано с активной деятельностью учёных-практиков М.И. Афонина, А.Т. Болотова, И.М. Комова, М.Г. Павлова, М.Г. Ливанова, В.А. Левшина, С.М. Усова и др., которые,

используя передовой агрономический опыт ведущих европейских стран (Англии, Германии, Франции), проводили детальные исследования на своих опытных полях, развивая и совершенствуя приёмы и методы рационального землепользования. Заслуга этих учёных-новаторов также состоит в широком распространении научных взглядов и сельскохозяйственных знаний.

Одним из центральных вопросов агрономических исследований рассматриваемого периода было сохранение почвенного плодородия. Первый профессор натуральной истории и земледелия Московского университета Матвей Иванович Афонин (1739–1810), ученик выдающегося шведского естествоиспытателя Карла Линнея, продолжатель идей М.В. Ломоносова, уделял особое внимание изучению плодородия степных почв. В работе «Слово о пользе знания, собирании и расположении чернозёма, особливо в хлебопашестве», опубликованной в 1771 г., он подчёркивал, что «изобильной добротой» и «плодоносью» чернозём «превосходит все прочие роды земли». Своими исследованиями Матвей Иванович создавал основу для зарождения и развития В.В. Докучаевым во второй половине XIX в. учения «о царе русских почв» – чернозёме и приёмах его сохранения.

Анализируя результаты своих агрономических опытов, М.И. Афонин обосновал и рекомендовал к внедрению передовые для XVIII столетия агротехнические приёмы, применение которых спустя два века остаётся также актуальным в земледельческих регионах России: бороздование полей для предотвращения смыва верхнего плодородного слоя почв; прикатывание вспаханного поля; проведение многократной зяблевой обработки почвы, «для великого подкрепления и удержания её силы или способности к хлебородию», а также с целью уничтожения сорной растительности и сохранения влажности почвы [2].

Матвей Иванович обращал внимание на необходимость изучения параметров плодородия почв каждого отдельного участка пашни в разных почвенно-климатических регионах России. Инвентаризация земель государства, воплотившаяся в современных условиях в земельный кадастр государства, по мнению М.И. Афонина, должна строиться на основе составления «паспорта» каждого земельного участка с обязательным указанием его качественных характеристик.

Идеи ведения рационального неистощительного степного природопользования

содержатся и в работах другого прогрессивного учёного-практика, ботаника, лесовода и агронома – Андрея Тимофеевича Болотова (1738-1833). Используя многолетний крестьянский опыт и собственные знания, он организовал передовое по тем временам хозяйство по производству сельскохозяйственной продукции в родовом имении с. Дворяниново Тульской губернии, затем был назначен управителем Киясовской и Богородицкой волостей, принадлежащих Екатерине II. Будучи новатором агрономической науки, Андрей Тимофеевич внедрял прогрессивные идеи преобразования сельского хозяйства, совмещая получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур и экологическую оптимизацию агроландшафтов.

Программа первоочередных исследований в области земледелия и агротехнологий, разработанная А.Т. Болотовым, включала широкий круг вопросов: создание руководства по агротехнике, изучение свойств почв, систематизацию приёмов улучшения земель, учёт своевременности и пропорциональности удобрения полей, совершенствование приёмов подготовки земель и семян к посеву и др. Андрей Тимофеевич указал на два главных препятствия, мешающих успешному земледелию: «крайнее невежество наших земледельцев» и отсутствие собственности у крестьян. По его мнению, одним из важнейших вопросов сельского хозяйства является «соблюдение должной пропорции между скотоводством и хлебопашеством» [3, с. 121].

А.Т. Болотов обладал редкой научной проницательностью, понимая многие закономерности природы и экономический смысл рационального землепользования. В статье «Примечания о хлебопашестве вообще», опубликованной в трудах Вольного экономического общества в 1768 г., он за сто лет до работ основателя научного почвоведения В.В. Докучаева приходит к выводу, что первым важным делом земледелия является «разбирание свойств и качеств земли». Несмотря на отсутствие химического анализа почв, Андрей Тимофеевич делает важное заключение, что «между землями, одинаковый наружный вид имеющими, уже великая разница бывает» [3, с. 140].

А.Т. Болотову принадлежит приоритет в разработке теории севооборота, которую он изложил в своих работах «О земледелии» (1771) и «О разделении полей» (1771), дав обоснование севооборота как системы ме-

роприятий, включающей приёмы обработки почвы, применения удобрений, борьбы с сорняками, повышения плодородия почв. Также, учёный-новатор представил агротехническое и экономическое обоснование замены трёхпольного (парового) севооборота многопольными (в частности, семипольными), с обязательным включением в них многолетних трав. Для севооборота А.Т. Болотов разработал специальные таблицы (современные «Ротационные таблицы») и ввёл «Полевую экономическую тетрадь» (современная «Книга истории полей») [3].

Многие научные идеи Андрея Тимофеевича не потеряли своего значения и в наше время. Для борьбы с эрозией он применял посевы многолетних трав в сочетании с водоотводными бороздами и канавами, был сторонником мелкой зяблевой безотвальной вспашки под яровые культуры, открытой вновь в XX в. Т.С. Мальцевым.

А.Т. Болотов впервые в России предложил определять приёмы возделывания культурных растений, исходя из местных природных условий (прежде всего, погоды и почвы). Он разработал принципы лесопользования и лесоразведения – «рубления, поправления и заведения лесов», составил первое русское ботаническое описание сорных, лекарственных и культурных растений.

В своей работе «Об удобрении полей» (1770) Андрей Тимофеевич высказывает, в противовес представлениям Я. Гельмонта о питании растений водой, идеи о воздушном и минеральном питании растений, которые в полной мере были сформулированы и развиты спустя почти 200 лет агрохимиком Д.Н. Прянишниковым. А.Т. Болотов придавал большое значение местным удобрениям – навозу, золе, извести, тине, листве, предлагая запахивать сидераты (горох, чечевицу, гречиху) для восстановления плодородия почв.

Не менее важны заслуги А.Т. Болотова в популяризации своих знаний путём публикации статей и учреждением первых отечественных сельскохозяйственных журналов – «Сельский житель» (1778–1779) и «Экономический магазин» (1780–1789), которые стали «площадкой для обмена мнениями по вопросам сельского хозяйства» [4, с. 134].

Андрея Тимофеевича можно по праву назвать основоположником отечественной агроэкологии. Его опыты по использованию всех видов органических отходов, которые могли разложиться в почве (перегнивший дерн, пищевые отходы и др.), носили

ярко выраженный экологический характер, в наши дни это проблема государственного масштаба. А.Т. Болотов призывал использовать природу, не нанося ей ущерба, действуя в содружестве с ней, умело избегая неблагоприятных последствий.

Среди классиков отечественного земледелия важное место занимает Иван Михайлович Комов (1750–1792). Один из основателей агрономической науки, участник и руководитель (после смерти С.Г. Гмелина) академической экспедиции по Прикаспийскому региону, 8 лет изучавший сельское хозяйство в Англии, в том числе «норфолкскую систему земледелия» у знаменитого агронома и экономиста Артура Юнга, по возвращению на Родину выпускает книгу «О земледельческих орудиях» (1785). В ней И.М. Комов, описывая земледельческую технику Англии (например, использование плуга с железным лемехом) и оценивая её пригодность для условий России, отмечал отсталость отечественного сельскохозяйственного производства в техническом вооружении. Это исследование и в наш век научно-технического прогресса не потеряло своей актуальности.

Работая на должности главного агронома Московской губернии, Иван Михайлович с увлечением читает крестьянам лекции о хлебопашестве и передовым методам хозяйствования, проводит научные опыты в селе Александровском по борьбе с сорняками и головней пшеницы. Вся эта многогранная деятельность И.М. Комова стала подготовительной к главному труду его жизни – книге «О земледелии» (1788), в которой он соединил богатый зарубежный опыт и отечественную практику ведения сельскохозяйственного производства с оригинальностью и смелостью мыслей, научной эрудицией и популяризацией знаний [5]. Эта работа стала первым отечественным практическим руководством по общему земледелию и агротехнике важнейших сельскохозяйственных культур и самым крупным и оригинальным трудом XVIII столетия по сельскому хозяйству, отражающим самобытность развития русской агрономической науки.

Возражая против распространенного мнения о том, что в России слишком суровые природные условия, И.М. Комов отмечает, что «мы почти все европейские климаты имеем», и нет такого растения в Европе, которое «в южных или северных провинциях» России не могло бы расти. И в этом плане особую роль, по мнению учёного, игра-

ет обмен опытом земледелия, перенимать который «не только не стыдно, но и славно». Подчёркивая важность севооборотов, И.М. Комов посвящает им в своей книге целый раздел, снабжённый таблицами. Иван Михайлович, критикуя недостатки паровой трёхпольной системы, предлагает другие, по сравнению с А.Т. Болотовым, варианты шестипольных плодосменных севооборотов, которые учитывали агротехнические и экономические аспекты земледелия, а также рекомендует оптимальное соотношение между зерновыми и кормовыми культурами. Как настоящий агроном-практик, Комов советует начинать делать опыты на небольших участках и, не полагаясь на однократный опыт, «повторять его многократно, пока совершенно не уверишься» [6, с. 20].

Несомненно новаторство Ивана Михайловича Комова в создании основ гумусовой (или перегнойной) теории питания растений. Важнейшим материалом для питания растений он считал достаточно разложившийся перегной, предлагая вносить навоз на поля.

В научной работе И.М. Комова «О земледелии» (1788) были сформулированы задолго до работ А. Тэера основы теории питания растений. Этому вопросу посвящён в книге целый раздел «О питательном соке». Связывая с наличием перегноя важнейшие водно-физические свойства почвы и богатство её питательными веществами, Иван Михайлович тем самым заложил начало гумусовой теории питания растений. При этом И.М. Комов правильнее А. Тэера представлял роль воздуха в общем цикле превращений питательных веществ и точнее объяснял двусторонность питания растений. Делая вывод о том, что «воздух – отец растений», Иван Михайлович отмечал, что «питательное вещество растений и животных беспрестанно то с земли на воздух подымается, то паки на землю спускается» [6, с. 122], тем самым устанавливая круговорот «воздушных питательных веществ».

Огромное значение И.М. Комов придавал удобрению почвы. Кроме навоза учёный предлагал, как и А.Т. Болотов, использовать самые различные вещества: кости, шерсть, солому, листья, опилки и др. Из неорганических удобрений Иван Михайлович называет песок, меловую глину, мел, известковый камень, соль и другие, «кои хотя сами бесплодны, но смешаясь с землею, делают её плодоносну» [6, с. 172]. И.М. Комов даёт практические советы о хранении и использовании удобрений, предупреждая

о необходимости правильного их применения в определённых количествах, выбирая для этого «пристойную землю».

Убежденным сторонником гумусовой теории питания растений был экстраординарный профессор Московского университета Михаил Григорьевич Павлов (1792–1840). Передовые для того времени взгляды на питание растений он изложил, опираясь на достижения физики, химии и биологии. Своей работой «Земледельческая химия» (1825) Михаил Григорьевич заложил научные основы новой науки – агрономической химии. Определяя земледельческую химию как науку «о веществе тех исключительно предметов, которые имеют отношение к Земледелию и знание вещества коих может руководствовать к выгоднейшему устройству производств сего искусства» [7, с. V–VI], М.Г. Павлов последовательно исследует качество и количество веществ, их изменимость и улучшение в почвах, растениях и животных. В учении М.Г. Павлова чётко просматривается взаимосвязь почвы, растения и удобрения, что в дальнейшем стало основополагающим в современной агрономической химии и было продолжено в трудах Д.И. Менделеева, А.Н. Энгельгардта, А.Е. Зайкевича, П.А. Костычева, К.А. Тимирязева и Д.Н. Прянишникова [8]. Оставаясь сторонником преобладания гумуса в питании растений, М.Г. Павлов внёс свой вклад в развитие нового направления – минерального питания растений.

Работая в Московском университете, М.Г. Павлов сочетал в себе лучшие качества исследователя – энциклопедического учёного, практика и учителя. Всю жизнь он трудился над распространением агрономических знаний: разработал первый в России полный университетский курс сельского хозяйства, издавал два агрономических журнала «Антей» (1828–1830) и «Русский земледелец» (1838–1839), при участии Михаила Григорьевича были созданы Петербургская школа сельского хозяйства, опытное поле в усадьбе Нагорново, где в летнее время учащиеся Земледельческой школы практиковались в обработке почвы, внедрении севооборотов и внесении удобрений. Благодаря его активной педагогической и организационной деятельности сложилась Русская агрономическая школа, а «Курс сельского хозяйства» (1837) долгое время служил практическим руководством для многих поколений агрономов.

Во второй половине XIX в. в связи с обострением экологического кризиса при-

родопользования в степной зоне происходит значительная активизация поиска оптимальных стратегий устойчивого развития черноземных регионов России. Важнейшие научные центры этого периода связаны с именами В.В. Докучаева, А.А. Измаильского, П.А. Костычева, А.Н. Энгельгардта, И.А. Стебута, Н.М. Сибирцева, В.Р. Вильямса и др., которые в первую очередь основывались на научных разработках своих предшественников, включая М.И. Афонина, А.Т. Болотова, И.М. Комова, М.Г. Павлова [9, 10].

Заключение

Русская агрономическая мысль, начав формироваться в начале XVIII в. трудами М.В. Ломоносова, В.Н. Татищева, А.Н. Радищева, П.И. Рычкова, продолжилась к концу века плеядой агрономов-новаторов М.И. Афонина, А.Т. Болотова, И.М. Комова, М.Г. Павлова и др. Разносторонняя их деятельность позволила в дальнейшем апробировать и обосновать переход к более прогрессивным системам земледелия – многопольной, плодосменной и выгонной (многопольно-травяной), продолжить изучение органического вещества почвы (гумуса), закрепить как главенствующую теорию минерального питания растений, усилить внимание к многолетним травам.

Отечественная агрономическая наука XVIII в. – первой половины XIX в. была самобытной, теоретически и практически она в некоторых вопросах опережала западноевропейскую агрономию. Об этом свидетельствуют фундаментальный труд И.М. Комова «О земледелии», а также многочисленные научные работы А.Т. Болотова, М.И. Афонина, М.Г. Павлова, С.М. Усова и других отечественных естествоиспытателей, в которых раскрывались основы почвенного плодородия, разрабатывались способы повышения продуктивного земледелия и животноводства. Научное наследие агрономов-практиков XVIII в. – первой половины XIX в. послужило основой для формирования учения о рациональном землепользовании в степных и лесостепных регионах России, став классикой отечественной агрономии.

Статья подготовлена по теме НИР Института степи УрО РАН: «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды», № ГР АААА-А17-117012610022-5.

Список литературы / References

1. Кирыушин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов: монография. М.: КолосС, 2011. 443 с.
- Kiryushin V.I. The theory of adaptive landscape farming and the design of agrolandscapes: monograph. M.: KolosS, 2011. 443 p. (in Russian).
2. Егоров В.С. Матвей Иванович Афонин // Проблемы агрохимии и экологии. 2009. № 1. С. 60-62.
- Egorov V.S. Matvey Ivanovich Afonin // Problemy agrokhimii i ekologii. 2009. № 1. P. 60–62 (in Russian).
3. Болотов А.Т. Избранные труды. М.: Агрпромиздат, 1988. 414 с.
- Bolotov A.T. Selected Works. M.: Agropromizdat, 1988. 414 p. (in Russian).
4. Веселова А.Ю. Журналы А.Т. Болотова «Сельский житель» и «Экономический магазин»: история издания // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. 2017. № 5. С. 124–150.
- Veselova A.Yu. A.T. Bolotov's Journals Selsky Zhitel and Ekonomichesky Magazin: the History of Their Publication // Vestnik moskovskogo universiteta. Seriya 10: Zhurnalistika. 2017. № 5. P. 124–150 (in Russian).
5. Едемская Н.Л. Вклад Ивана Михайловича Комова в развитие отечественного земледелия // Проблемы агрохимии и экологии. 2010. № 2. С. 61–62.
- Edemskaya N.L. Contribution of Ivan Mikhailovich Komov to the development of domestic agriculture // Problemy agrokhimii i ekologii. 2010. № 2. P. 61–62 (in Russian).
6. Комов И.М. О земледелии / Писано Иваном Комовым, коллежским ассессором, Московского директора экономики помощником, земледелия и других наук профессором, Вольногоэкономического и Батского для ободрения земледелия рукоделий и торгов учрежденнаго общества членом. М.: Тип. Пономарева, 1788. VIII. 378 с.
- Komov I.M. About farming / Pisano Ivanom Komovym, kollezhskim assessorom, Moskovskago direktora ekonomii pomoshchnikom, zemledeliya i drugix nauk professorom, Vol'nagoekonomicheskago i Batskago dlya obodreniya zemledeliya rukodelij i trgov uchrezhdennago obshhestva chlenom. M.: Tip. Ponomareva, 1788. VIII. 378 p. (in Russian).
7. Павлов М.Г. Земледельческая химия с предварительным изложением к сей части и ко всей науке сельского хозяйства приготовленных сведений из известных наук с показанием различных способов землеудобрения и с начертанием правил пахания. М.: В Типографии С. Селивановского, 1825. 456 с.
- Pavlov M.G. Agricultural chemistry with a preliminary presentation to this part and to the whole science of agriculture prepared information from known sciences with an indication of various methods of fertilization and with the drawing of the rules of plowing. M.: V Tipografii S. Selivanovskago, 1825. 456 p. (in Russian).
8. Минеев В.Г. Зарождение и развитие агрохимии в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 4. С. 5–10.
- Mineev V.G. The Initiation and Development of Agrochemistry in Moscow State University // Problemy agrokhimii i ekologii. 2013. № 4. P. 5–10 (in Russian).
9. Чибилёв А.А., Грошева О.А. Наследие естественных опытных школ XVIII–XX веков как основа развития степеведческих научных школ // Аридные экосистемы. 2010. Т. 16. № 4 (44). С. 15–24.
- Chibilyov A.A., Grosheva O.A. Scientific heritage of the XVIII–XX-th centuries – as a basis for development of steppe scientific schools // Aridnye ekosistemy. 2010. V. 16. № 4 (44). P. 15–24 (in Russian).
10. Романенко Г.А. Вклад учёных в развитие сельского хозяйства России // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2014. № 4. С. 3–6.
- Romanenko G.A. The contribution of scientists to the development of agriculture in Russia // Selskoxozyajstvennyye mashiny i tehnologii. 2014. № 4. P. 3–6 (in Russian).