

Сейлхан А.С.¹, Мирзадинов Р.А.²

¹Phd докторант, Казахский национальный аграрный университет,
Казахстан, г. Алматы, e-mail: ainura_seilkhan@mail.ru

²д.б.н, Казахский национальный аграрный университет,
Казахстан, г. Алматы, e-mail: r.mirzadinov@yahoo.com

ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПАСТБИЩ КУРТИНСКОГО СЕЛЬСКОГО ОКРУГА АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье изложены результаты изучения восстановления растительного покрова пастбищ Куртинского сельского округа. Авторами проведено корректировочное картографирование, ход восстановления растительного покрова изучен путем сопоставления разновременных данных. В основу статьи положены результаты исследовательских работ, проведенных на территории Куртинского района в 2015 году, и анализ динамики растительного покрова. В основу восстановительного процесса растительного покрова данного района была положена геоботаническая карта масштаба 1:200000 Куртинского района Алматинской области 1991 года, созданная согласно сведениям, собранным П.Е. Ертаевой и И.Н. Вознесенской в 1979-1991 годах. В процессе исследования были введены дополнения и корректировки геоботанической карты и картографического метода, исследовательской целью которого явились контуры карты. Во время исследования на автотранспорте был организован маршрутный план. Были взяты в контроль контуры, необходимые для форм маршрута и топографической съемки. По итогам исследования на бланке были заполнены данные откорректированной картографии изученной территории аульского округа. Кроме того, был осуществлен сравнительный анализ с результатами исследований, проведенных в 1982 году А.П. Поповой и в 2009 году И.Р. Мирзадиновым. Был сделан обзор данных состояния данного района за последние годы, полученных группой отечественных геоботаников, таких как И.Р. Мирзадинов, а также в результате исследований, проведенных в рамках государственных программ Министерства образования и науки РК в период 2003, 2006, 2009 годов. В целом за время обретения независимости за 24 года состояние данного района заметно улучшилось. В 2015-2016 годах были введены поправки, выбранные в 1982 году А.П. Поповой контуры аульского округа Куртинского района №42, №49, №54, №56, №143, №60, №61, №44, №52, №144, №140, №58, №53, №47, №48, №139 №145. Опытной ценностью исследовательской работы растительного покрова аульского округа Куртинского района явились методы, соответствующие пастбищным угодиям и аридной территории в целях улучшения экосферы и состояния района в целом. Опытная значимость исследования: рациональное использование ресурсов экосистемы аульского округа Куртинского района согласно его аридной территории и состоянию растительного покрова района.

Ключевые слова: опустынивание, маршрутное корректировочное картографирование, динамики растительности, восстановительные процессы.

Seilkhan A.S.¹, Mirzadinov R.A.²

¹Phd doctoral student Kazakh national agrarian university, Kazakhstan, Almaty, e-mail: ainura_seilkhan@mail.ru

²d.b.s. Kazakh national agrarian university, Kazakhstan, Almaty, e-mail: r.mirzadinov@yahoo.com

Scientific research to determine the process of restoration of vegetation cover in the Almaty region Kurti districts

The article contains the results of the study of the restoration of the vegetation cover of the pastures of the Kurtinsky rural district. The authors carried out corrective mapping, the course of vegetative cover restoration was studied by comparing different data. The article is based on the results of research carried

out on the territory of the Kurtinsky district in 2015 and analysis of the dynamics of vegetation cover. The geobotanical map of the scale 1: 200000 of the Kurta district of Almaty region of 1991, based on the information collected by P.E.Ertayeva and I.N. Voznesenskaya in 1979–1991, was based on the restoration process of the vegetation cover of this region. During the research, additions and corrections to the geobotanical map and cartographic method were introduced, the research objective of which was the contours of the map. During the study, a route plan was organized on motor vehicles. The contours necessary for the shape of the route and the topographic survey were taken into account. According to the results of the study, the data on the corrected cartography of the studied territory of the Aulsky district were filled on the form. In addition, a comparative analysis was carried out with the results of studies carried out in 1982 by A.P. Popova and in 2009, I.R. Mirzazanov. A brief survey of the state of the area in recent years was made and a group of Russian geobotanists, such as IR Mirzadinov, conducted research in the framework of the state programs of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan in the period 2003, 2006, 2009. In general, during the period of gaining independence in 24 years, the state of this region has improved noticeably. In 2015–2016, amendments were introduced, selected in 1982 by A.P. Popova contours of the Aul district of the Kurtinsky district №42, №49, №54, №56, №143, №60, -№61, №44, №52, №144, №140, №58, №53, №47, № 48, No. 139 No. 145. The experimental value of the research work of the vegetative cover of the Aulsky district of the Kurtinsky district was the methods corresponding to pasture lands and arid territory in order to improve the ecosystem and the state of the region as a whole. Experimental significance of the study is the rational use of the ecosystem resources of the Aulskaya district of the Kurtinsky district according to its arid territory and the vegetation cover of the area.

Key words: desertification, route, corrective mapping, vegetation dynamics, regenerative processes.

Сейлхан А.С.¹, Мирзадинов Р.А.²

¹Phd докторанты, Қазақ ұлттық ауылшаруашылық университеті,

Қазақстан, Алматы қ., e-mail: ainura_seilkhan@mail.ru

²б.ғ.д., Қазақ ұлттық ауылшаруашылық университеті,

Қазақстан, Алматы қ., e-mail: r.mirzadinov@yahoo.com

Алматы облысы Күрті ауылдық округы жайылымдарындағы өсімдік жамылғысының қалпына келу үдерістері

Мақалада Күрті ауылдық округы жайылымдарындағы өсімдік жамылғысының қалпына келу үдерістерін зерттеу нәтижелері баяндалған. Авторлар түзете картографиялау жұмыстарын жүргізген, өсімдік жамылғысының қалпына келу жолдары әр уақыттағы мәліметтерді салыстыру арқылы зерттелген. Мақаланың негізіне Күрті ауылдық округының территориясында 2015 жылы жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері мен өсімдік жамылғысының қалпына келу динамикасын анықтау барысындағы бақылаулар енді. Аталған аймақтық өсімдік жамылғысының қалпына келу үдерістерін анықтауда сол кездегі Алматы облысы Күрті ауданының 1991 жылғы 1:200000 масштабтағы П.Е. Ертаева мен И.Н. Вознесенскаяның 1979–1991 жылдар аралығында жинаған мәліметтерінің негізінде дайындалған геоботаникалық картасы негіз болды. Зерттеу барысында геоботаникалық картаның және арнайы түзете картографиялау әдісінің көмегімен зерттеу нысаны болып табылатын контурлардың геоботаникалық мазмұнына толықтырулар мен түзетулер енгізілді. Жұмыс барысында автокөліктің көмегімен арнайы маршрутты жоспар ұйымдастырылды. Жүріп өтетін маршруттың пішіні мен топографиялық түсірілімдерде ерекшеленген қажетті контурлар бақылауға алынды. Зерттеу жүргізілген ауылдық округының территориясын қайта түзете картографиялаудың нәтижесінде алынған мәліметтерге экстраполяция мен өзгертулер арнайы бланкіге толтырылды. Жұмыс барысында жүріп өткен контурлардан байқалған өзгерістер осыдан 24 жыл бұрын алғаш жасалған зерттеу жұмыстары мен 1982 жылғы А.П. Попова, 2009 жылы И.Р. Мирзадиновтардың зерттеулерімен салыстыра жүргізілді. Аталмыш ауданның кейінгі жылдардағы жағдайына қысқаша мәліметтерге шолу жасалынып, Р.А. Мирзадинов сынды отандық геоботаник бастаған бірқатар топ ҚР Білім және ғылым министрлігімен бөлінген мемлекеттік зерттеу бағдарламаларының аясында 2003, 2006, 2009 жылдары зерттеулер жүргізілді. Жалпы еліміз тәуелсіздігін алғаннан кейінгі ауданның 24 жыл ішіндегі жағдайы қысқаша келтіріледі. 1982 жылғы А.П. Попованың Күрті ауылдық округы бойынша таңдалып алынған №42, №49, №54, №56, №143, №60, №61, №44, №52, №144, №140, №58, №53, №47, №48, №139 №145 контурларына 2015–2016 жылдары арнайы түзетулер енгізілді. Зерттеу жұмысының тәжірибелік құндылығы Күрті ауылдық округының жайылымдық күйіне және аридті территориясына арнайы әдістердің көмегімен мониторингін анықтауға әрі оларды тереңірек ұғынып, зерттей отырып болашақтағы ауылшаруашылыққа қажетті потенциалын тиімді бағалауға алынған құнды мәліметтердің барынша қажеттілігіне қарай сол жердің экожүйесін жақсарту мен қалпына келтіруге көзделген шараларға бағалы тірек көзі

болмақ. Мақаланың тәжірибелік маңыздылығы Күрті ауылдық округының жайылымдық күйін анықтауға әрі аридті территориясына мониторингі жүргізуге оларды жан-жақты зерттей келе, болашақта тиімді пайдалануға алынған құнды деректерді қажеттілігіне қарай сол территорияның жайылымды жерлерінің экожүйесін жақсартуға әрі қалпына келтіруге көзделген шараларға тірек әрі қосымша көмек ретінде қажет болары анық.

Түйін сөздер: шөлдену, маршруттық түзете картографиялау, өсімдікжабын динамикасы, қалпына келу үдерістері.

Введение

Восстановление растительности после прекращения экстенсивного выпаса происходит в аридной и семиаридной зонах как в Казахстане, так и в России. По результатам исследований, проведенных в пустынных и полупустынных районах нашей группой, выявлено, что остаточное опустынивание земель в Казахстане не превышает 11 млн га (Mirzadinov 2008:13-14, Мирзадинов 2009:14-17, Ахмеденов 2012:69-72, Неронов 2003:72-79, Шилова 2001:9-55). Однако во многих публикациях до сих пор говорится об опустынивании, особенно о расширении опустынивания в Казахстане. Непонятен мотив исследователей, отрицающих очевидное восстановление деградированных пастбищ и бездоказательно увеличивающих площади опустыненных земель (Валиханова 2005:79-88, Национальный атлас РК. Окружающая среда и экология. Деградация растительности 2006:518, Национальный атлас РК.-Т.3: Окружающая среда и экология. Эколого-геоботаническое районирование по степени опустынивания 2010:518, Курочкина 2007:40-53, Доклад Республики Казахстан за 2010 год по выполнению Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, 2011:78, Акиянова 2014:80, Гельдыева. 2014:170-178). С 2003 года проводились изучение восстановительных сукцессий деградированной растительности на сероземах и песках предгорий Заилийского Алатау. Выявлены: механизмы устойчивости растительности – организменный, фенотипический, популяционный, субституционный, компенсационный, блочно-системный; уровни устойчивости – статичный, эластичный, пластичный, предкризисный (Мирзадинов 2006:142 -147, Мирзадинов 2006:160-164, Каримов 2004:249-252, Усен 2010:98-101, Shimwell 1971:322).

Материалы и методы

Первичное исследование растительности территории бывшего Куртинского района Алматинской области было проведено в 1980-1983 годах методом полевого наземного маршрутно-

го картирования в масштабе 1:50000 геоботаниками Комплексного изыскательского отделения Казгипрозем Вознесенской И.Н., Макаровым Л.М., Мирзадиновым Р.А., Кондратьевой Л.В., Поповой А.Н., Серикбаевым У., Шелиповым В.П. На основе этих исследований Ертаевой П.Е. и Вознесенской И.Н. в 1993 году была составлена сводная геоботаническая карта в масштабе 1:200000.

Наблюдения и исследования за динамикой восстановления растительности начаты в 2003 году. В 2006-2009 годах исследования были поддержаны грантом МОН РК по проекту «Биоиндикация состояния почвенно-растительного компонента экосистем аридных и семиаридных зон, разработка методики и инструкции оценки нарушенности», а в последующем, в 2012-2014 годы, – грантом по проекту «Оценка опасности продолжения вспышки численности краснохвостой песчанки и разработка мер реабилитации земельного грызуногенного вида опустынивания в Южном Казахстане». При первичном наземном маршрутном картографировании растительности в 1980-1983 годах применялся весь комплекс традиционных методов. В частности, они использовались во время детальной наземной маршрутной съемки при выделении контуров и их типологического состава с привязкой к экологическим условиям.

При этом проводилось почвенно-геоботаническое описание растительности, определение урожайности и собирался гербарий. Все работы по первичному картографированию проводились согласно требованиям «Общесоюзной инструкции по проведению геоботанических исследований природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт». Все дальнейшие корректировочные работы проводились согласно требованиям «Инструкции по проведению крупномасштабных геоботанических изысканий природных кормовых угодий Республики Казахстан», «Инструкции по составлению геоботанических карт природных кормовых угодий административных районов» и «Научно-методических указаний по мониторингу земель Республики Казахстан» (Общесоюзная

Инструкция по проведению геоботанического исследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт 1984:105, Инструкция по проведению крупномасштабных геоботанических изысканий природных кормовых угодий РК. 1995:228, Научно-методические указания по мониторингу земель РК. Государственный комитет Республики Казахстан по земельным отношениям и землеустройству, 1994:108, Мирзадинов 1986:144).

Исследования динамики растительности проводились на основе изучения сукцессий (восстановительных или дигрессионных) тремя методами. Первый – путем картирования микроценозов на фиксированных профилях шириной 5 метров и длиной от 150 до 250 метров. На профилях проводилось выявление восстановительных микроценозов в сообществах, т.е. изменений горизонтальной однородности сообщества – структуры и характера мозаичности. Неоднородность определяется особенностями роста и размножения растений, неоднородностью поверхности почвы, к тому же нарушаемой выбросами землероев, а также другими причинами. Микроценозы, образующиеся в восстанавливающихся сообществах, являют собой различные стадии восстановления растительного покрова, элементы ряда, сменяющие друг друга в пространстве, которые в ходе развития территории сменяют друг друга во времени в той же последовательности. Второй – изучение смен на линейных профилях экотонах (Karnieli 2008:2093-2105, Muller 1974:547). Экотоны выявляются в виде экологических, градиентных и динамических рядов экосистем, сконцентрированных на относительно коротких промежутках топографического континуума между двумя соседствующими пространственными объектами (Инструкция по проведению крупномасштабных геоботанических изысканий природных кормовых угодий РК, 1995:228). Затем строятся обобщенные пространственно-временные ряды сообществ путем многофакторной ординации полученных на экотонах данных.

Таким образом в методе экотонов применяются отдельные приемы синхронно-стадийной индикации С.В. Викторова (Fernández 2012:287-300). Третий – использовалась методика повторного корректировочного картографирования ранее закартированной территории, выявление изменений и экстраполяция полученных данных на не посещенные территории (Roba 2009:589-612).

Корректировочное картирование проводилось на геоботанической карте бывшего совхоза

имени Токаша Бокина в масштабе 1:50 000. После расформирования совхоза и упразднения Куртинского района большая часть территорий совхоза находится в пределах Куртинского сельского округа (Rapp 1974:77).

В процессе исследование выявлены следующие результаты: растительность, в основном состоящая из полукустарничков (*Artemisia*), дерновинных злаков (*Stipa*) и эфемеретума, чутко реагирует на выпас. При среднем выпасном воздействии сплошной эфемеретумовый покров несколько разреживается и продуктивность растительности несколько снижается. При сильном выпасе в растительности начинаются деградационные процессы: коренной растительный эфемеретум из мятлика луковичного – *Poa bulbosa*, осоки толстостолбиковой – *Carex pachistilis*, пажитника дугобразного – *Trigonella arcuata*, мака – *Papaver pavonicum* и ихсиолириона татарского – *Ixiolirion tataricum* заменяется сорнотавными эфемерами (костер кровельный – *Bromus tectorum*, дескурайния – *Descurainia sophia*, бурачок – *Alisum desertorum*, хориспора – *Chorispora tenella*, липучки – *Lappula sp.*, рогоглавник *Ceratocephalus ortoceras*, ебелек – *Ceratocarpus arenarius* и др.).

Дальнейшее усиление выпаса приводит к выпадению полукустарничков, дерновинных злаков, других многолетних растений и формированию сорнотравных модификаций коренных фитоценозов.

Территория исследования является примером сильной деградации растительности, происшедшей в результате экстенсивного перевыпаса при совхозной организации животноводства до 1994-1995 годов. На территории бывшего совхоза имени Токаша Бокина, общей площадью 36495 га, в 1990 году находилось государственного скота 42721 условная овцегилова. Расчет на условные овцегиловы идет по количеству поедаемого корма разными животными: корова съедает столько, сколько съедают 5 овец, лошадь – 6 овец и верблюд как 7 овец. Всего в хозяйстве насчитывалось овец 29730 голов, крупного рогатого скота 1172, лошадей – 1087, верблюдов – 87. Это поголовье приведено без учета скота местных жителей, которое составляло не менее 30% от государственного. Простой расчет показывает, что на одну государственную овцеголову приходилось 0,85 га. С учетом частного скота на одну овцеголову приходилось 0,657 га, при норме 2,5 га, что в 4 раза меньше нормы (Mensching 1977:7-43).

Первичное обследование территорий в 1982 году выявило, что условнокоренной растительный покров песчаного массива «Сарытаукум» (3117 га) представлен бургуново-солянковыми (*Artemisia scoparia*–*Salsola paulseni*, *Horaninovia ulicina*, *Ceratocarpus arenarius*, *Eurotia ceratoides* mod.), терескеново-солясянковыми (*Eurotia ceratoides*-*Salsola paulseni*, *Horaninovia ulicina*, *Ceratocarpus arenarius* mod.) и эбелеково-терескеновыми (*Ceratocarpus arenarius*-*Eurotia ceratoides* mod.) модификациями предположительно белоземельнопопынно-эфмеретумового (*Artemisia terrae-albae* – *Ephemeretum* ass.) климаксового сообщества. Все 3117 га песчаного массива деградированы. Условнокоренная растительность на неполноразвитых и малоразвитых почвах распространена на площади 1812 га. Здесь встречались участки узкодольчатопольных (*Artemisia sublessingiana* ass.) недеградированных сообществ в 170 га (9,4 %). Остальные 1682 га (90,6 %) были деградированы.

Из сериальной растительности по территории речной долины общей площадью 2023 га, на террасах третьего уровня встречались участки недеградированных сообществ полыни осенней (*Artemisia serotina* ass.) 238 га (11,8 %).

Из коренной растительности по плато Бозой и Карой, общей площадью 29543 га, встречались всего 381 га (1,3 %) недеградированных

белоземельнопопынных (*Artemisia terrae-albae* ass.) фитоценозов. Остальные участки (98,7%) были деградированы. Терескеновые сообщества в настоящее время не считаются климаксовыми, представляют собой одну из стадий восстановительно-деградационных сукцессий (Sasaki 2008:145-154). Однако мы не знаем пока точно, какое сообщество является климаксовым для терескеников песков Сарытаукум и выделяем их в условно коренные, но антропогенно производные.

Ввиду перевыпаса, из-за превышения допустимой нагрузки на пастбища, 34226 га, или 93,8 %, пастбищ были доведены до уровня сильной деградации растительного покрова.

В состоянии, близком к климаксовому (коренному), было всего 2269 га, или 6,2 %. Распад совхозов в 1994-1995 годах привел к резкому уменьшению поголовья скота, вследствие сокращения пастбищной нагрузки начались процессы восстановления (демутации) деградированных пастбищ (Kdfi Sonia 2007:213-217).

Выявлен характер и темпы восстановления растительности, проведено повторное картирование контуров, где в 2010 году Мирзадинов И.Р. и в 2016-2017 году с Сейлхан А.С. проводили подобные исследования. Результаты и сопоставления данных разновременных исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сопоставление разновременных исследований

Растительность (восстановленная растительность – г, – ассоциация – ass; деградированная выпасом растительность – d, – модификация – mod), % участия в контуре		%восстановления,
1982 г., Попова А.П.	2016-2017 гг., Сейлхан А.С, Мирзадинов Р.А.	S в га
1	2	3
42 <i>Ceratocarpus arenarius</i> – <i>Peganum harmala</i> , <i>Sophora alopecuroides</i> , <i>Anabasis aphylla</i> et <i>ephemeretum</i> -d (d = degraded = <i>Chorispora tenella</i> , <i>Descurainia sophia</i> , <i>Bromus tectorum</i> , <i>Alyssum desertorum</i> , <i>Lappula echinata</i> , <i>Eremopirum orientale</i> , <i>Meniocus linifolius</i> , <i>Goraninovia ulicina</i> , <i>Ceratocarpus arenarius</i> , <i>Trigonella arcuata</i> et c.) mod. 80% <i>Atriplex tatarica</i> – <i>Eurotia ceratoides</i> mod. на 10% <i>Ephemeretum</i> -d – <i>Peganum harmala</i> mod. 10%	<i>Artemisia serotina</i> – <i>Ephemeretum</i> -г et <i>Eurotia ceratoides</i> ass 100%	100% -восст. 1050га
45 <i>Ceratocarpus arenarius</i> <i>Peganum harmala</i> mod. 70% <i>Ceratocarpus arenarius</i> et <i>ephemeretum</i> -d mod. 20% <i>Atriplex tatarica</i> mod. 10%	<i>Ephemeretum</i> -г – <i>Peganum harmala</i> mod. 90% <i>Ephemeretum</i> -г– <i>Eurotia ceratoides</i> et <i>Peganum harmala</i> mod. 10%	100%-деград. 550 га.
49 <i>Peganum harmala</i> – <i>Ephemeretum</i> -d mod. 60% <i>Ceratocarpus arenarius</i> et <i>ephemeretum</i> -d and <i>Eurotia ceratoides</i> mod. 30% <i>Ceratocarpus arenarius</i> - <i>Eurotia ceratoides</i> et <i>ephemeretum</i> -d and <i>Peganum harmala</i> mod 10%	<i>Stipa lessingiana</i> <i>Ephemeretum</i> -г et <i>Peganum harmala</i> ass 60% <i>Stipa lessingiana</i> – <i>Eurotia ceratoides</i> – <i>Ephemeretum</i> -г ass 40%	100%-восст. 1100га.

Продолжение таблицы 1

Растительность (восстановленная растительность – r, – ассоциация – ass; деградированная выпасом растительность – d, – модификация – mod), % участия в контуре		%восстановления,
1982 г., Попова А.П.	2016-2017 гг., Сейлхан А.С, Мирзадинов Р.А.	S в га
1	2	3
54 Ceratocarpus arenarius – Peganum harmala, Sophora alopecuroides, Anabasis aphylla et ephemeretum – d mod. x 70% Ceratocarpus arenarius – Peganum harmala et ephemeretum-d mod. 30%	Eurotia ceratoides – Stipa lessingiana – Ephemeretum-r ass. 85 Stipa lessingiana – ephemeretum-r ass. 15	100%- восст. 850га
56 Echinops transiliensis – Ceratocarpus arenarius et Peganum harmala mod. 100%	Stipa lessingiana – Ephemeretum-r et Cousinia alata ass. 80% Stipa lessingiana – Peganum harmala et ephemeretum-r mod. 20	80% восст. 20%-деград. 1250 га 250 га деград.
143 Peganum harmala – Ceratocarpus arenarius et ephemeretum-d mod. 80% Echinops transiliensis – Ceratocarpus arenarius et Peganum harmala mod. 20%	Stipa lessingiana – Ephemeretum-r et Peganum harmala ass. 40% Stipa lessingiana – Peganum harmala et ephemeretum-r mod.25% Stipa lessingiana – Convolvulus fruticosa et Cousinia alata mod.15% Stipa lessingiana – Sophora alopecuroides mod. 20%	40% -восст. 60%- деград. 122 га 74га деград.
60 Ceratocarpus arenarius et ephemeretum-d and Eurotia ceratoides mod. 90% Artemisia terrae-albae – Ephemeretum-d et Peganum harmala ass. 10% Ceratocarpus arenarius et ephemeretum-d and Eurotia ceratoides mod. 90% Artemisia terrae-albae – Ephemeretum-d et Peganum harmala ass. 10%	Artemisia terrae-albae –Ephemeretum-r ass/90% Ephemeretum-r mod. 10%	90%-восст 10%- дегр. 90%-восст. 303 га 30га – деград.
61 Ceratocarpus arenarius Peganum harmala et ephemeretum-d mod. 60% Peganum harmala – Ceratocarpus arenarius et ephemeretum-d mod. 20% Ceratocarpus arenarius – Eurotia ceratoides et ephemeretum-d and Peganum harmala mod. 20%	Artemisia terrae-albae –Ephemeretum-r ass. 80% Salsola paulseni et ephemeretum-r mod 20%	80%-восст. 20%- деград. 375 га 75 га деград.
44 Ephemeretum-d mod 60 Ceratocarpus arenarius et ephemeretum-d and Eurotia ceratoides mod 40	Artemisia terrae-albae Chenopodium album et ephemeretum-r mod. 60 Eurotia ceratoides ephemeretum-r ass.40	40% -восст. 60%-деград 249 га 149 га деград.
52 Peganum harmala – Ceratocarpus arenarius et ephemeretum-d mod. 80 Echinops transiliensis – Ceratocarpus arenarius et Dendrostella stachuoides and Peganum harmala mod. 20	Stipa lessingiana – Ephemeretum-r et Artemisia terra-albae ass. 45 Stipa lessingiana – Peganumharmala et ephemeretum-r mod. 25 Stipa lessingiana – Goebelia pachycarpa et ephemeretum-r mod. 20 Stipa lessingiana –Convolvulus fruticosus et Cousinia alata mod. 5	100% восст. 400 га
144 Peganum harmala, Anabasis aphylla – Artemisia terrae-albae mod. 60 Peganum harmala, Sophora alopecuroides mod. 40	Artemisia terrae-albae – Peganum harmala – Ephemeretum-r mod.100	100%-деград. 173 га
140 Ceratocarpus arenarius – Peganum harmala, Sophora alopecuroides, Anabasis aphylla et ephemeretum-d mod. 70 Peganum harmala, Sophora alopecuroides mod. 15 Ceratocarpus arenarius et ephemeretum-d and Eurotia ceratoides mod. 10 Ceratocarpus arenarius – Eurotia ceratoides et ephemeretum-d and Peganum harmala mod. 5	Artemisia terrae-albae – Stipa lessingiana– Ephemeretum-r et Peganum harmala ass. 60 Stipa lessingiana – Peganum harmala mod. 40	60%- восст. 40%-деград. 122 га 48га деград.

Растительность (восстановленная растительность – r, – ассоциация – ass; деградированная выпасом растительность – d, – модификация – mod), % участия в контуре		%восстановления,
1982 г., Попова А.П.	2016-2017 гг., Сейлхан А.С, Мирзадинов Р.А.	S в га
1	2	3
58Ceratocarpus arenarus – Peganum harmala mod 50 Artemisia terrae-albae – Eurotia ceratoides et Ephemeretum-d mod. 25 Eurotia ceratoides – Ephemeretum-d – Ceratocarpus arenarus mod. 15 Ceratocarpus arenarus et Nanophyton erinaceum and ephemeretum-d mod. 10	Artemisia terrae-albae –Ephemeretum-r et Eurotia ceratoides ass. 65 Nanophyton erinaceum et ephemeretum-r ass. 35	100%- восст. 225га.
53Ceratocarpus arenarus – Peganum harmala, Sophora alopecuroides et ephemeretum-d mod. 100	Eurotia ceratoides – ephemeretum-r et Peganum harmala ass.50 Peganum harmala – Ephemeretum-r mod. 20 Eurotia ceratoides – Stipa lessingiana – Ephemeretum-r et Artemisia scoparia ass.10 Stipa lessingiana – Ephemeretum-r et Eurotia ceratoides ass, 10 Ephemeretum-r mod. 10	60%-восст. 40%-деград. 546 га 163га деград.
47Ceratocarpus arenarus – Peganum harmala, Sophora alopecuroides et ephemeretum-d mod. 90 Atriplex tatarica 10	Ephemeretum-r – Peganum harmala et Stipa lessingiana mod. 65 Eurotia ceratoides – Ephemeretum-r et Peganum harmala ass. 35	65%-деград. 35%-восст. 375га 244 га деград.
48Peganum harmala – Ceratocarpus arenarus et ephemeretum-d mod. 50 Peganum harmala, Sophora alopecuroides – Artemisia terrae-albae mod. 20 Peganum harmala, Sophora alopecuroides mod. 30	Stipa lessingiana – Ephemeretum-r ass. 50 Artemisia terrae-albae – Ephemeretum-r ass. 35 Artemisia terrae-albae – Stipa lessingiana -Ephemeretum-r ass. 15	100%-восст. 197 га
139Ceratocarpus arenarus – Peganum harmala et ephemeretum-d mod. 60 Peganum harmala – Ephemeretum-d et Ceratocarpus arenarus mod. 20 Ceratocarpus arenarus – Eurotia ceratoides et ephemeretum-d mod. 20	Artemisia terrae-albae – Ephemeretum ass. 80 Salsola paulseni – Ephemeretum-ret Artemisia terrae-albae 20	100%-восст. 247 га 49.4 га деград.
145Ceratocarpus arenarus – Peganum harmala, Sophora alopecuroides, Anabasis aphylla et ephemeretum-d mod. 40 Ceratocarpus arenarus – Artemisia terrae-albae sometimes et ephemeretum-d and Peganum harmala mod, 30 Artemisia terrae-albae – Ceratocarpus arenarus et ephemeretum-d mod. 15 Ceratocarpus arenarus et ephemeretum-d and Eurotia ceratoides mod. 1	Ceratocarpus arenarus – Peganum harmala, Sophora alopecuroides mod. 55 Artemisia terrae-albae – Ephemeretum-r et Stipa lessingiana ass. 45	55%-деград. 45%- восст. 125 га 69 га деград.
Итого %восстановленных земель	75,8	6284га
% деградированных земель	24,1	2005га
Площади контуров		8289 га

Наблюдения за изменениями растительности проводились как на пастбищах, так и на ранее распаханых землях. Наблюдения проводились по четырем разным вариантам использования:

1) при ежегодном распахиивании и насосном поливе с последующим прекращением распахи-

вания на автоморфных сероземах светлых супесчаных плато Бозой и Карой;

2) при однократной распашке и посеве житняка (*Agropyron cristatum*), на автоморфных сероземах светлых супесчаных плато Бозой и Карой;

3) при однократном распахиивании (1992 год) и напуском поливе с последующим прекраще-

нием распахиwania на полугидроморфных почвах первой надпойменной террасы реки Курты;

4) при многократном распахиwании (до 1992 года) и напуском поливе с последующим прекращением распахиwania на полугидроморфных почвах первой надпойменной террасы реки Курты.

Насосный полив на автоморфных местообитаниях прекратился в 1991 году. Несмотря на общие автоморфные условия местообитания, предшествующий многолетний полив создал гидроморфный характер условий произрастания растений. Через 12 лет, в 2003 году на заброшенных участках с насосным поливом был довольно густо распространен гребенщик (*Tamarix ramosissima*) 1-1,5 куста на 100 м². Гребенщик вегетировал до высоты 70-75 см и выше, из-за нехватки влаги стоял сухой. По окраинам пашни, по арыкам, встречались отдельные отмирающие экземпляры солодки (*Glycyrrhiza glabra*). Между кустами гребенщика густо росла, до 60% проективного покрытия и до 50 см высотой, бурьянисто-залежная растительность: рожь дикая (*Secale silvestre*), сирения (*Syrenia siliculosa*), дескурайния София (*Descurainia sophia*), хориспора (*Chorispora tenella*), липучки (*Lappula sp., sp.*), рохелия (*Rochelia retorta*), кузинии (*Cousinia sp., sp.*) и др. Повторные наблюдения в 2005 году показали, что гребенщик уже вегетировал до высоты не более 40 см. Климатические условия года были засушливыми и проективное покрытие эфемеров было не более 40%, а высота не превышала 30 см. Эта тенденция снижения высоты вегетации гребенщика с отмиранием отдельных экземпляров продолжалась до 2008 года. В 2009 – 2010 годах количество вегетирующих у основания гребенщиков уже составляла 1-2 куста на гектар. Остальные экземпляры высохли и даже прикопки почвы и проверка вегетации на глубине 15-20 см от поверхности показывали сухость стволов гребенщика (Mensching, 1977:7-43).

Уплотнение разрыхленной распашками почвы достигло до предела резкого уменьшения бурьянисто-залежного травостоя в 2006 году. Эфемеровый травостой состоял из мятлика луковичного (*Poa bulbosa*), бурачка пустынного (*Alyssum desertorum*), пажитника дугообразного (*Trigonella arcuata*) при резком уменьшении ржи. Их участие в проективном покрытии достигало местами до 10%. В 2008 году наблюдалось единичное внедрение в травостой осоки толстостолбиковой (*Carex pachystylis*), полыни белоземельной (*Artemisia terrae-albae*) и ковыля

лессинговской (*Stipa lessingiana*) – составных компонентов коренной растительности, которые к 2010 году имели проективное покрытие около 1%.

В ближайшие 3-4 года, по-видимому, здесь начнет интенсивно восстанавливаться исходная лессинговоковыльно-белоземельнопопынная или белоземельнопопынно-лессинговоковыльная ассоциация (Dregne 1977:322-331, Nicholson 2006:211-219, Botter 2006:208-211).

Таким образом, искусственное формирование гидроморфного режима местообитания при прекращении полива за 18 лет привело к восстановлению автоморфного режима через промежуточный, полугидроморфный. На плато Карой, вдоль трассы Алматы-Астана, имеются десятки тысяч гектаров коренного улучшения – посевов житняка 1983-1984-х годов. До 1993 года они использовались для заготовки сена. Проектное покрытие почвы житняком в первые годы посадки составляло в среднем 45-50% с дальнейшим уменьшением по мере использования. К 2004 году разреженность житняка не позволяла использовать эти участки для сенокосения. К 2009 году на этих участках проективное покрытие житняка не превышало 10% и то на отдельных участках. Причем дернины житняка были рыхлыми, раздробленными, с большим количеством старики, а освободившиеся участки занимали коренные виды: полынь белоземельная, мятлик луковичный и осока толстостолбиковая.

В долине реки Курты, на первой надпойменной террасе, на заброшенных участках постоянных распашек (до 90-х годов) с напуском поливом до 2007 года травостой имел залежно-бурьянистый характер, в последующем начал восстанавливаться исходный селитряновопыльно-эфемеровый травостой. Иная картина восстановления наблюдалось на участке, распаханной под бахчевые культуры в 1992 году на площади 10 га. В последующие годы этот участок не распахиwался. Отвальная вспашка погребла растения на глубину плужной подошвы. При проведении почвенных исследований в 2003 году на глубине 17-21 сантиметров четко наблюдался погребенный гумусовый горизонт (Ахмеденов 2012:69-72), который сохранился местами до настоящего времени. В 2003 году наблюдалось некоторое количество полыни селитряной (до 3% проективного покрытия) в залежном травостое, состоящем из парнолистника обыкновенного (*Zygophyllum fabago*), додарции восточной (*Dodartia orientalis*), адраспана обыкновенного (*Peganum harmala*), сирени (*Syrenia*

siliculosa), дескурайнии, ржи дикой, бурачков и др. К 2005 году повсюду доминировала полынь селитряная и местами прибрежница солончаковая (*Aeluropus litoralis*). По результатам исследования 2009 г. Мирзадинова И.Р. было выявлено следующее: *Artemisia serotina* – *Ephemeretum-r* (r=rehabilitated =*Poa bulbosa*, *Carex pachystylis*, *Trigonella arcuata*) et *Peganum harmala* ass. 100% восст. *Peganum harmala*- *Ephemeretum-r* mod. 100% деградиров. *Stipa lessingiana* – *Ephemeretum-r* – *Peganum harmala* et *Eurotia ceratoides* mod. 100%-деградиров. *Eurotia ceratoides* – *Ephemeretum-r* et *Stipa lessingiana* ass.85 *Ephemeretum-r*-*Stipa lessingiana* ass 15% 100%-восст. *Stipa lessingiana* – *Ephemeretum-r* ass et *Echinops transiliensis Cousinia alata*, ass. 80% *Stipa lessingiana* – *Peganum harmala* et *Stipa lessingiana* and *ephemeretum-r* mod.80%-восст.20%-деград *Stipa lessingiana* – *Peganum harmala* et *ephemeretum-r* 40% *Stipa lessingiana* – *Peganum harmala* 25% *Stipa lessingiana* – *Convolvulus fruticosa* et *Echinops transiliensis* and *Cousinia alata* mod. 15% *Stipa lessingiana* – *Sophora alopecuroides* mod. 20% 100%-деград. *Artemisia terrae-albae* – *Ephemeretum-r* ass. 80% *Ephemeretum-r* mod. 20% 80%-восст. 20%- деград. *Artemisia terrae-albae* – *Ephemeretum-r* ass 60% *Salsola paulseni* et *ephemeretum-r* and *Peganum harmala* mod. 40% 60%-восст. 40%-деград. *Artemisia terrae-albae* – *Chenopodium album* mod. 60 *Artemisia terrae-albae* – *Ephemeretum-r* ass. 40 60%-деград. 40%-восст. *Stipa lessingiana* – *Peganum harmala* et *ephemeretum-r* mod. 65 *Stipa lessingiana* – *Goebelia pachycarpa* et *ephemeretum-r* mod. 20 *Stipa lessingiana* – *Convolvulus fruticosa* et *Echinops transiliensis* and *Cousinia alata* mod. 15 100%-деград. *Artemisia terrae-albae* – *Peganum harmala* et *Ephemeretum-r* mod.100.100%-деград. *Artemisia terrae-albae* *Stipa lessingiana* – *Ephemeretum-r* et *Peganum harmala* ass. 60.*Stipa lessingiana* – *Peganum harmala* mod. 40 60%-восст.40%-деград. *Artemisia terrae-albae* *Ephemeretum-r* et. *Eurotia ceratoides* ass. 65 *Nanophyton erinaceum* et *ephemeretum-r* ass.35. 65%-восст. 35%-деград. *Eurotia ceratoides* – *Ephemeretum-r* et *Peganum harmala* 50.*Peganum harmala* – *Ephemeretum-r* mod.20.*Eurotia ceratoides* – *Stipa lessingiana* – *Ephemeretum-r* et *Artemisia scoparia* ass. 10.*Stipa lessingiana* – *Ephemeretum-r* et *Eurotia ceratoides* ass. 10. *Ephemeretum-r* mod. 10. 80%-деград. 20%-восст. *Ephemeretum-r* – *Peganum harmala* et *Stipa lessingiana* mod. 65. *Eurotia ceratoides* – *Ephemeretum-r* et *Peganum harmala* ass.35.65%-деград. 35%-восст. *Stipa lessingiana* – *Ephemeretum-r* ass. 50.*Artemisia*

terrae-albae – *Ephemeretum-r* ass. 35. *Artemisia terrae-albae* – *Stipa lessingiana* – *Ephemeretum-r* ass. 15.85%-восст. 15%-деград. *Artemisia terrae-albae* – *Ephemeretum-r* ass.60. *Salsola paulseni* et *Ephemeretum-r* and *Artemisia terrae-albae* 40.60%-восст. 40%-деград. *Ceratocarpus arenarius*–*Peganum harmala*, *Sophora alopecuroides* mod. 65.*Artemisia terrae-albae* –*Ephemeretum-r* et *Artemisia scoparia* and *Stipa lessingiana* ass. 35.65%-деград. 35%-восст.

К 2010 году в растительности не осталось следов залежности. Здесь произрастают селитряновополынно-эфемеровые, селитряновополынно-ажрековые, ажреково-петросимониевые, петросимониевые, торгайотовые, гребеншиково-селитряновополынные сообщества (Seilkhan 2016:195).

О прежней распахке можно судить только по оплывшим арыкам, вдоль которых произрастают рядами гребенщик и чингил (*Halimadendron halodendron*). Выводы по процессом восстановления растительного покрова Куртинского сельского округа Алматинской области в период 2016-2017 гг., растительный покров представлен пустынной и полупустынной (пустынно-степной) растительностью, характеризующейся широким распространением пустынных полукустарничковых и полукустарниковых элементов флоры и степных плотнодерновинных злаков. Флористический список по материалам обследования составляет 164 вида относящихся к 115 родам и 31 семейству.

Доминантами в растительном покрове являются 36 видов. Подавляющее количество видов (123 вида – 75 %) поедается скотом, из них 18 видов – лекарственные. Ядовитыми считаются 15 видов.

Преобладающей жизненной формой являются многолетники – 112 видов, в том числе длительновегетирующие многолетние травы – 79 видов, кустарников – 14 видов, полукустарников – 9 видов, кустарничков – 5 видов, полукустарничков – 2 вида, деревьев – 4 вида. Группу однолетников (45 видов) составляют представители семейства Злаковых, Маревых, Крестоцветных. Двулетниками является 6 видов. Однолетники формируют в основном модификационные травостои (рогачи песчаный и сумчатый). Повсеместно по территории Куртинского сельского округа, независимо от рельефа, наблюдается распространение вторичной модификационной растительности, что является результатом перевыпаса. Здесь встречаются эбелеково-адраспановые, эфемеровые, эфемерово-сорнотравные,

лебедово-эфемеровые, эбелековые, адраспано-эбелековые и другие. Вывороченные плакорные участки увалов были в недавнем прошлом распаханы под богарное земледелие, в настоящее время эти участки заброшены. Здесь распространились эбелеково-эфемеровые и эбелековые сообщества, на небольших участках происхо-

дит восстановление коренной растительности; в травостое увеличивается количество полыни белоземельной. Контуры с коренной растительностью представлены злаково-солянковыми, белоземельнополынно-эфемеровыми, чингиллово-эфемеровыми, терескеново-эфемеровыми ассоциациями.

Литература

- 1 Mirzadinov, R.A., Ussen, K., Baisartova, A.Y., Torgaev A.A., Makhamedzhanov N.T., Mirzadinov I.R. «Restoration of pasture vegetation and assessment of desertification in Kazakhstan Drylands», *Deserts & Desertification Conference Book of Abstracts December 14-17, (2008)*: 13-14
- 2 Мирзадинов Р.А., Усен, Таирова С.К., Торгаев А.А., Байсартова А.Е. Оценка процессов опустынивания в Казахстане // *Международный научно-практический журнал «Проблемы освоения пустынь»*. 1-2. – Ашхабад, 2009. – С. 14-17.
- 3 Ахмеденов К.М. Оценка состояния кормовых угодий Западно-Казахстанской области. // *Материалы VI международного симпозиума «Степи Северной Евразии»*. – Оренбург, 2012. – С 69-72.
- 4 Неронов В.В., Чабовский А.В. Черные земли: полупустыня вновь становится степью // *Природа*. – 2003. – № 2. – С. 72–79.
- 5 Шилова С.А., Чабовский А.В., Неронов В.В. Закономерности динамики полупустынных экосистем Калмыкии при снятии антропогенного пресса // *Чтения памяти В.Н. Сукачева. XIX. Экологические процессы в аридных биогеоценозах*. М., 2001. – С. 9–55.
- 6 Ученые Республики Казахстан при спонсорстве ПРООН; Валиханова А., Белый А., Павличенко Л., Ни В., Достай Ж., Таланов Е., Чигаркин А., Куатбаева Г. // *Тематический обзор: Опустынивание/деградация земель*. – Астана, 2005. – С. 79-88.
- 7 Национальный атлас Республики Казахстан // *Окружающая среда и экология. Деградация растительности*. – Алматы, 2006. – С. 518.
- 8 Национальный атлас Республики Казахстан. – Т. 3: Окружающая среда и экология. Эколого-геоботаническое районирование по степени опустынивания. – Алматы, 2010. – С. 518.
- 9 Курочкина Л.Я., Кокарев А. К. Методика составления карт опустынивания // *Аридные экосистемы*. – 2007. – № 33-34. – С. 40-53
- 10 Доклад Республики Казахстан за 2010 год по выполнению Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием. – 2011. – С. 78.
- 11 Акиянова Ф.Ж., Абитбаева А.Д., Егембердиева К.Б., Темирбаева Р.К. Проблемы опустынивания территории Казахстана: Современное состояние и тенденции изменения // *Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции «Опустынивание Центральной Азии: оценка, прогноз, управление»*. – Астана, 2014. – С. 22-27.
- 12 Гельдыева Г.В. Опустынивание ландшафтов территории сельскохозяйственного использования // *Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции «Опустынивание Центральной Азии: оценка, прогноз, управление»*. – Астана, 2014. – С.170-178 .
- 13 Мирзадинов Р.А., Усен К. Устойчивость пастбищных экосистем к выпасу. // *«Транспорт Евразии XXI века»*. 18-19.10. – 2006. – Алматы, КазАТК. – С. 142 -147
- 14 Мирзадинов Р.А., Усен К, Жантеева Г., Байжиенова Количественно-качественная оценка растений индикаторов сукцессий. // *МНПК Вклад У.У. Успанова в развитие почвоведения в Казахстане*. – Алматы. – 14 – 15 декабря 2006. – С. 160-164.
- 15 Каримов М.Ш., Мусаева Ж.К., Дюсенбин Е.А., Тойлыбаев М.С. Восстановление почвенных горизонтов после прекращения распашки. // *МНПК «Экологические проблемы агропромышленного комплекса»*. – Алматы. – 15-16 апреля 2004 года. – С. 249-252.
- 16 Усен К., Карибаева К.Н., Мищенко А.Б. (2010) Устойчивое управление пастбищно-сенокосными угодьями Койлыкского сельского округа в Саркандском районе Алматинской области. // *Правительство РК, ГЭФ/ПРООН/ГТЦ. Многостранный проект по повышению потенциала. Материалы круглого стола «Проблемы и пути решения устойчивого использования пастбищных ресурсов»*. – Астана. – С. 98-101.
- 17 Shimwell D. W. Description and classification of vegetation. – London, conducting large-scale geobotanical surveys of natural forage lands in the Republic of Kazakhstan 228. (1971): 322
- 18 Karnieli A., Gilad U., Ponzet M., Svoray T., Mirzadinov R., Fedorina O. Assessing land-cover change and degradation in the Central Asian deserts using satellite image processing and geostatistical methods. *Journal of Arid Environments*. (2008): 2093-2105.
- 19 Muller Dombois D., Ellenberg H. Aims and methods of vegetation ecology. New York. (1974):547
- 20 Инструкция по проведению крупномасштабных геоботанических изысканий природных кормовых угодий Республики Казахстан. – Алматы: ГосНПЦзем., 1995. – С. 228
- 21 Fernández-Giménez, M.E., and Estaque F.F. Pyrenean pastoralists' ecological knowledge: documentation and application to natural resource management and adaptation. *Human Ecology*. (2012): 287-300.

- 22 Roba, H. G., and Oba G. Efficacy of integrating herder knowledge and ecological methods for monitoring rangeland degradation in Northern Kenya. *Human Ecology* (2009): 37:589-612.
- 23 Rapp A. A review of desertification in Africa. – Water, vegetation and man. Stockholm, SIES, (1974): 77
- 24 Mensching, Ibrahim. The problem of desertification in and around arid lands. –Applied Sciences and Development, v. 10, Tubingen, (1977): 7-43.
- 25 Dregne H.E. desertification of arid Lands/- Economic Geography, vol. 53, N 4. (1977): 322-331.
- 26 Sasaki Takehiro, Okayasu Tomoo, Jamsran Undarmaa, Takeuchi Kazuhiko. Theshold changes in vegetation along a grazing gradient in Mongolian rangelands *J. Ecol.* 96. №1. (2008): 145-154.
- 27 Kdfi Sonia, Rietkerk Max, Alados Concepcion, Pueyo Yolanda, Papanastasis Vasilios P., Elaich Ahmed, De Ruiter Peter C. Spatial vegetation patterns and imminent desertification in Mediterranean arid ecosystems. *Nature (Gr. Brit.)*. 449, N2 7159, (2007): 213-217
- 28 Nicholson I.A. Some effects of animal graxing and browsing on vegetation. *Bot. J. Scoti.* 58, №2, (2006): 211-219.
- 29 Botter Manfred, Moller Rolf, Peth Stephan. Changes in soil and vegetation properties under different land uses in Northern Scandinavia. *Mem. Nat. Inst. Pol. Res.* №59. (2006): 208-211
- 30 Seilkhan A.S, Mirzadinov R.A., Mirzadinov I.A., Kizdarbekova M.A. Degradation of lands in Central Asia. (2016): 195

References

- 1 Mirzadinov R.A., Ussen K., Baisartova A.Y., Torgaev A.A., Makhamedzhanov N.T., Mirzadinov I.R. Restoration of pasture vegetation and assessment of desertification in Kazakhstan Drylands, Deserts & Desertification Conferense Book of Abstracts (December 14-17, 2008, Sede boqer Campus, Israel.): 13-14
- 2 2. Mirzadinov, Usen Mirzadinov R.A., Tairova S.K., Torgaev A.A., Bajsartova A.E. Ocenka processov opustynivaniya v Kazahstane. *Mezhdunarodnyj nauchno-prakticheskij zhurnal «Problemy osvoeniya pustyn'»*. [Assessment of desertification processes in Kazakhstan. International scientific and practical journal «Problems of Desert Development»] Vol.1-2, Ashhabad. (2009): 14-17. (In russian)
- 3 Ahmedenov K.M. Ocenka sostojaniya kormovyh ugodij Zapadno-Kazahstanskoj oblasti materialy VI mezhdunarodnogo simpoziuma «Stepi Severnoj Evrazii». [Assessment of the condition of fodder lands in the West Kazakhstan region of the VI International Symposium «Steppes of Northern Eurasia»] Orenburg. (2012): 69-72. (In russian)
- 4 Neronov V.V., Chabovskij A.V. Chernye zemli: polupustynja vnov' stanovitsja step'ju [Black Lands: the semi-desert again becomes the steppe] *Priroda.* № 2. (2003): 72–79. (In russian)
- 5 Shilova S.A., Chabovskij A.V., Neronov V.V. Zakonomernosti dinamiki polupustynnyh jekosistem Kalmykii pri snjatii antropogennogo pressa // Chtenija pamjati V.N. Sukacheva. XIX. Jekologicheskie processy v aridnyh biogeocenzah. [Regularities of dynamics of semi-desert ecosystems in Kalmykia when anthropogenic press is removed] (2001): 9–55. (In russian)
- 6 Uchenye Respubliki Kazahstan pri sponsorstve PROON; Valihanova A., Belyj A., Pavlichenko L., Ni V., Dostaj Zh., Talanov E., Chigarkin A., Kuatbaeva G. Tematicheskij obzor: Opustynivanie/degradacija zemel'. [Thematic review: Desertification / land degradation] – Astana (2005): 79 (In russian)
- 7 Nacional'nyj atlas Respubliki Kazahstan. Okruzhajushhaja sreda i jekologija. Degradacija rastitel'nosti. [Environment and ecology. Vegetation degradation] – Almaty. (2009): 518 (In russian)
- 8 Nacional'nyj atlas Respubliki Kazahstan. – T.Z: Okruzhajushhaja sreda i jekologija. Jekologo-geobotanicheskoe rajonirovanie po stepeni opustynivaniya. [Environment and ecology. Ecological and geobotanical zoning according to the degree of desertification]- Almaty. (2009): 110 (In russian)
- 9 Kurochkina L.Ja., Kokarev A. K. Metodika sostavlenija kart opustynivaniya // Aridnye jekosistemy. [Methodology for mapping desertification] – № 33-34. (2007): 40-53 (In russian)
- 10 Doklad Respubliki Kazahstan za 2010 god po vypolneniju Konvencii OON po bor'be s opustynivaniem. [Report of the Republic of Kazakhstan for 2010 on the implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification] (2011): 78. (In russian)
- 11 Akijanov F.Zh., A.D. Abitbaeva, K.B. Egemberdieva, R.K. Temirbaeva. Problemy opustynivaniya territorii Kazahstana: Sovremennoe sostojanie i tendencii izmeneniya // Materialy 1-oj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskij konferencii «Opustynivanie Central'noj Azii: ocenka, prognoz, upravlenie». [Problems of desertification of the territory of Kazakhstan: Current state and trends of change 22-27]. (2014): 80. (In russian)
- 12 G.V. Gel'dyeva. Opustynivanie landshaftov territorii sel'skohozjajstvennogo ispol'zovanija // Materialy 1-oj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskij konferencii «Opustynivanie Central'noj Azii: ocenka, prognoz, upravlenie». – Astana, [Desertification of landscapes of the territory of agricultural use]. (2014): 170-178 (In russian)
- 13 Mirzadinov R.A., Usen K. Ustojchivost' pastbishhnyh jekosistem k vypasu. «Transport Evrazii XXI veka». Almaty, KazATK [Sustainability of pasture ecosystems for grazing. «Transport of Eurasia of the XXI century»] (2006): 142 -147 (In russian)
- 14 Mirzadinov R.A., Usen K, Zhanteeva G., Bajzhienova. Kolichestvenno-kachestvennaya ocenka rastenij indikatorov sukcesij. MNPK Vklad U.U. Uspanova v razvitie pochvovedeniya v Kazahstane. Almaty, [Quantitative and qualitative assessment of plants succession indicators.] (2006): 160-164 (In russian)
- 15 Karimov M.Sh., Musaeva Zh.K., Djusenbin E.A., Tojlybaev M.S. Vosstanovlenie pochvennyh gorizontov posle prekrasheniya raspashki. MNPK «Jekologicheskie problemy agropromyshlennogo kompleksa». Almaty, [Restoration of soil horizons after cessation of plowing]. (2004): 249-252. (In russian)

- 16 Usen K., Karibaeva K.N., Mishhenko A.B. Ustojchivoje upravlenie pastbishhno-senokosnymi ugod'jami Kojlykskogo sel'skogo okruga v Sarkandskom rajone Almatinskoj oblasti. Pravitel'stvo RK, GJeF/PROON/GTC. Mnogostranovyy proekt po povysheniju potentsiala. Materialy kruglogo stola «Problemy i puti reshenija ustojchivogo ispol'zovanija pastbishhnyh resursov», Astana. [Sustainable management of pasture and hayfields in Koilik rural district in Sarkand district of Almaty region] (2010): 98-101. (In russian)
- 17 Shimwell D. W. Description and classification of vegetation. – London. Conducting large-scale geobotanical surveys of natural forage lands in the Republic of Kazakhstan 228.
- 18 Karnieli A., Gilad U., Ponzet M., Svoray T., Mirzadinov R., Fedorina O. Assessing land-cover change and degradation in the Central Asian deserts using satellite image processing and geostatistical methods // Journal of Arid Environments, 72. (2008): 2093-2105.
- 19 Muller Dombois D., Ellenberg H. Aims and methods of vegetation ecology. New York, (1974): 547
- 20 Instrukcija po provedeniju krupnomasshtabnyh geobotanicheskih izyskanij prirodnyh kormovyh ugodij Respubliki Kazahstan. – Almaty: GosNPCzem, (1995) (In russian)
- 21 Fernández-Giménez, M.E., and Estaque F.F. Pyrenean pastoralists' ecological knowledge: documentation and application to natural resource management and adaptation. Human Ecology (2012): 287-300. (In russian)
- 22 Roba, H. G., and Oba G. Efficacy of integrating herder knowledge and ecological methods for monitoring rangeland degradation in Northern Kenya. Human Ecology (2009): 589-612.
- 23 Rapp A. A. review of desertification in Africa. – Water, vegetation and man. Stockholm, SIES. (1974): 77
- 24 Mensching, Ibrahim. The problem of desertification in and around arid lands. -Applied Sciences and Development, v. 10, Tubingen, (1977): 7-43.
- 25 Dregne H.E. desertification of arid Lands/- Economic Geography. vol. 53, N 4. (1977): 322-331.
- 26 Sasaki Takehiro, Okayasu Tomoo, Jamsran Undarmaa, Takeuchi Kazuhiko. Threshold changes in vegetation along a grazing gradient in Mongolian rangelands J. Ecol. 96. №1. (2008): 145-154.
- 27 Kdfi Sonia, Rietkerk Max, Alados Concepcion, Pueyo Yolanda, Papanastasis Vasilios P., Elaich Ahmed, De Ruitter Peter C. Spatial vegetation patterns and imminent desertification in Mediterranean arid ecosystems. Nature (Gr. Brit.). 449, N2 7159. (2007): 213-217
- 28 Nicholson I.A. Some effects of animal grazing and browsing on vegetation. Bot. J. Scoti. 58, №2. (2006): 211-219.
- 29 Botter Manfred, Moller Rolf, Peth Stephan. Changes in soil and vegetation properties under different land uses in Northern Scandinavia. Mem. Nat. Inst. Pol. Res. №59. (2006): 208-211
- 30 Seilkhan A.S., Mirzadinov R.A., Mirzadinov I.A., Kizdarbekova M.A. Degradation of lands in Central Asia, (2016): 195