

**ПОЕДАЕМОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ  
КАК ОДИН ИЗ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПАСТБИЩ МОНГОЛИИ**

© 2023 г. **Е.В. Данжалова\***, **Э. Ариунболд\*\***, **Н.И. Дорофеев\***,  
**Д. Мягмарсүрэн\*\*\***, **С.Н. Бажа\***

*\*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН  
Россия, 119071, г. Москва, Ленинский просп., д. 33. E-mail: tonexp@mail.ru*

*\*\*Институт географии и геоэкологии Академии наук Монголии  
Монголия, 15170, г. Улан-Батор, ул. Баруун, д. 15. E-mail: er\_ariunbold@mail.ru*

*\*\*\*Гуманитарный университет  
Монголия, 14200, г. Улан-Батор, пл. Сухэ-Батора, д. 20, E-mail: dmiigaa@humanities.mn*

Поступила в редакцию 10.11.2022. После доработки 18.01.2023. Принята к публикации 19.01.2023.

Изучение состояния и хозяйственной ценности пастбищных экосистем Монголии в условиях их прогрессирующей деградации продолжает оставаться весьма актуальными. Существующие методы кормовой оценки пастбищ либо трудоемки (зоотехнический метод), либо не отражают реальной ситуации (оценка общей продуктивности) при формировании малопродуктивных или монодоминантных деградированных сообществ. Для определения кормовой ценности и продуктивности пастбищных экосистем Монголии предложен коэффициент поедаемости (КП), определяемый на основе данных о пищевой привлекательности видов растений, слагающих сообщество, а также разнообразия поедаемых видов. КП рассчитывался отношением поедаемой фитомассы к общей надземной фитомассе, умноженным на число поедаемых видов, входящих в состав доминантов и содоминантов. КП был определен для 158 сообществ луговых и степных пастбищных экосистем. Проведено их ранжирование по 4 категориям. Установлено, что значительная часть исследованных сообществ имеет высокий КП. Хотя эти сообщества характеризуются разной степенью антропогенной нарушенности, в том числе сильной, высокий КП обусловлен тем, что часть дигрессивно-активных видов имеет удовлетворительную или хорошую поедаемость. Вероятно, этим фактом и поддерживается потенциал к увеличению численности скота в Монголии, имеющего широкий диапазон пищевой предпочтительности. В то же время отмечена высокая доля пастбищ с низким и очень низким КП. В большей степени такие пастбища сформированы сообществами настоящих и сухих степей, испытывающих наибольшую пастбищную нагрузку в Монголии.

*Ключевые слова:* Монголия, луговые экосистемы, степные экосистемы, кочевое животноводство, пастбище, пастбищная дигрессия, кормовая оценка, надземная фитомасса, пищевая привлекательность растений, коэффициент поедаемости.

**DOI: 10.24412/1993-3916-2023-2-98-108**

**EDN: RXJSPZ**

Кочевое животноводство в Монголии даже в XXI в. продолжает оставаться одной из важнейших отраслей экономики страны, обеспечивающей постоянно растущие потребности в продуктах животноводства и являющейся основным источником дохода для 20% домохозяйств страны (Грайворонский, 2018). О значимости отрасли говорит рост численности поголовья скота после перехода Монголии к рыночной экономике в 1990 г.: с 25.8 млн. голов в 1990 г. до 67.1 млн. голов в 2020 г. (Mongolian ..., 2020).

В условиях аридности климата, неравномерности выпадения осадков, их резкого колебания по сезонам и годам быстрый прирост общего поголовья скота в Монголии привел к прогрессирующему развитию пастбищной дигрессии, охватывающей все большие площади (Бажа и др., 2020). Согласно разным оценкам, поголовье скота в Монголии превысило кормовую емкость пастбищ уже к середине-концу 1990-х гг. (Muller, Bold, 1996; Гунин и др., 2003; Fujita, Ariunbold, 2014). Пастбищная

дигрессия характеризуется сменой доминантного состава вплоть до формирования трансформированных маловидовых и монодоминантных сообществ, состоящих из дигрессивно-активных видов (*Allium polyrhizum*<sup>1</sup>, *Artemisia anethifolia*, *A. adamsii*, *A. frigida*, *A. laciniata*, *Carex duriuscula*, *Chenopodium acuminatum*, *Ephedra sinica*, *Peganum nigellastrum*, *Sibbaldianthe bifurca*, *Thermopsis lanceolata*, *Iris lactea* и др.; Бажа и др., 2008, 2015; Гунин и др., 2009, 2012; Тувшинтогтох, 2014; Казанцева и др., 2015; Уртнасан, Любарский, 2015; Сафронова, Нарантуяа, 2016). В связи с этим исследования хозяйственной ценности пастбищных экосистем в условиях их современного состояния продолжают оставаться актуальными.

Изучению кормовых особенностей пастбищ Монголии и сопредельных территорий посвящен значительный ряд работ, включающий изучение кормовых характеристик пастбищных растений, их химического состава, продуктивности, кормового запаса и переваримости пастбищных кормов с применением ботанических и зоотехнических методов (Цаценкин, Юнатов, 1951; Юнатов, 1954; Содном, 1968; Бойков и др., 2022; Степи ..., 2002). Из них, как считает А.В. Калинина (1974), только зоотехнический метод, более сложный и трудоемкий по сравнению с другими, может дать достоверную информацию о поедаемом запасе кормов на пастбище, оценку их поедаемости и продуктивности.

С развитием методов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) стало возможным определять продуктивность (общий запас надземной фитомассы) пастбищ, прогнозировать ее реакцию на климатические колебания, экстраполировать данные на удаленные и труднодоступные территории Монголии (Bat-Oyun et al., 2010; Angerer, 2012; Nanzad et al., 2021). Однако рядом исследователей была выявлена ограниченность использования вегетационных индексов в условиях Монголии (Karnieli et al., 2013; Гунин и др., 2019). Кроме того, общая продуктивность (общий запас надземной фитомассы) в условиях прогрессирующей пастбищной дигрессии, характеризующейся сменой доминантного состава растительных сообществ, не отражает реальной ситуации. Например, на карте текущих общих запасов кормов на сентябрь 2007 г. проекта «Gobi Forage» в сомоне Эрдэнэдалай Среднегобийского аймака запасы кормов составили 100-400 кг/га (Angerer, 2012). По нашим данным, на территории этого сомона в июле 2009 г. общие запасы надземной фитомассы варьировали в пределах 41-376 кг/га, однако в большинстве исследованных сообществ коренные злаки сухих степей (ковыль, житняк, тонконог) были угнетены, а около 80% надземной фитомассы было сформировано ядовитыми для скота видами *Ephedra sinica* и *Peganum nigellastrum* (Гунин и др., 2009). В связи с этим необходима кормовая оценка продуктивности пастбищных экосистем Монголии для установления их хозяйственной ценности и пригодности для выпаса скота.

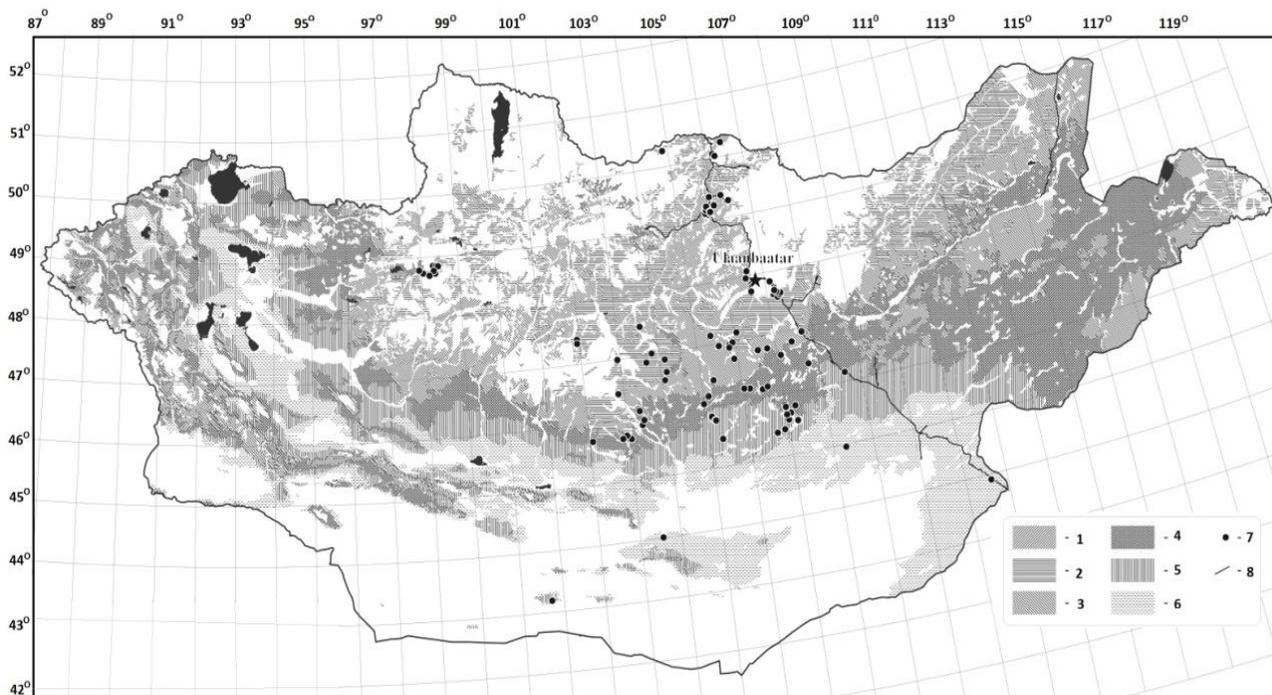
### Материалы и методы

Впервые кормовая оценка на основании расчетных коэффициентов урожайности и поедаемости была проведена для растительных сообществ Окской поймы (Куркин и др., 1998). Другой метод оценки продуктивности пастбищ с учетом продуктивности поедаемых видов и коэффициента допустимого использования пастбища был предложен А.А. Зотовым с соавторами (2009). Учитывая, что методы оценки кормовых особенностей пастбищ для разных регионов не могут быть универсальными в силу различий экологических условий, видов скота и способов его выпаса для оценки продуктивности пастбищных экосистем Монголии нами был предложен коэффициент поедаемости (КП).

При расчете КП использованы данные надземной фитомассы, сбор которой производился в период максимальной вегетации растений (середина июля – конец августа) 2001-2019 гг. в наиболее типичных и широко распространенных растительных сообществах лугов (горные и пойменные) и степей (горно-луговые, луговые, настоящие, сухие, опустыненные и пустынные) с разной степенью пастбищной дигрессии (рис. 1). Часть обследованных сообществ расположены в зоне отчуждения Монгольской железной дороги – УБЖД, пересекающей страну с севера на юг. Эти сообщества были изъяты из традиционного хозяйственного использования с 1955 г. В непосредственной близости в похожих эколого-ландшафтных условиях исследованы сообщества, сформировавшиеся в результате пастбищного использования. Остальные сообщества находились в режиме круглогодичного выпаса.

<sup>1</sup> Латинские названия растений приведены по веб-сайту The Plant List (2022).

Надземную фитомассу срезали по видам у поверхности почвы с 1 м<sup>2</sup> в 3-6 повторностях в зависимости от проективного покрытия и мозаичности сообщества. Фитомассу сушили при температуре 105°C до абсолютно сухого веса, затем взвешивали с точностью до 0.1 г. Виды растений делились на две группы: поедаемые (хорошо и удовлетворительно) и непоедаемые (плохо поедаемые, непоедаемые и ядовитые).



**Рис. 1.** Схема расположения изученных растительных сообществ на карте степных экосистем Монголии. Условные обозначения: 1 – экосистемы криофитноразнотравно-дерновиннозлаковых (высокогорных) степей, 2 – экосистемы умеренно-влажных (злаково-разнотравных луговых) степей, 3 – экосистемы умеренно-сухих (разнотравно-дерновиннозлаковых настоящих) степей, 4 – экосистемы сухих (дерновиннозлаковых) степей, 5 – экосистемы очень сухих (полукустарничково-дерновиннозлаковых опустыненных) степей, 6 – экосистемы пустынных (полукустарничково-дерновиннозлаковых и дерновиннолуговых) степей, 7 – точки расположения растительных сообществ, 8 – УБЖД).

При расчете КП пастбищ мы руководствовались поедаемостью видов растений, а не их питательностью, так как виды, обладающие хорошей поедаемостью, как правило, являются и высокопитательными, в то время как высокопитательные растения могут быть несъедобными (Куркин и др., 1998). Поедаемость пастбищных растений определяли по опубликованным данным (Юнатов, 1954; Damiran, 2005; Jigjidsuren, Johnson, 2008), в которых указана степень их привлекательности для разных видов скота в зависимости от сезона. Однако для упрощения расчетов учитывали поедаемость растений козами и овцами, так как эти виды скота составляют подавляющую часть всего поголовья страны и не имеют привязки к определенным природным зонам.

Качество пастбищ определяется также и видовым разнообразием поедаемых видов, которое обеспечивает более длительное пребывание стада на данном пастбище, а также позволяет использовать это же пастбище в другое время года (Бойков и др., 2002; Jamsranjav et al., 2019). Следует отметить, что доминирование одного вида растений в сообществе может привести к ухудшению кормовых достоинств пастбища, а иногда и к непригодности его для выпаса. Например, луковые монодоминантные сообщества Среднеобийского аймака Монголии, сформировавшиеся в результате интенсивного пастбищного использования на месте дерновиннозлаковых сухих степей. Хотя лук многокорешковый (*Allium polyrhizum*) – доминант этих сообществ, считается хорошо поедаемым видом, однако практика показала, что растение является

съедобным только в смеси с другими поедаемыми видами. Местные скотоводы отмечали частые случаи отравления скота на луковых пастбищах (Бажа и др., 2015). Тем не менее, при расчетах КП *Allium polyrhizum* мы относили к поедаемым видам.

КП рассчитывался отношением поедаемой фитомассы (ПФ) к общей надземной фитомассе (ОНФ), умноженным на число поедаемых видов, входящих в состав доминантов и содоминантов, формирующих в структуре общей надземной фитомассы 8% и более. Далее в тексте для упрощения такие виды будут называться доминантами. Значения КП были ранжированы по 4 категориям: очень низкий (до 0.4), низкий (0.5-0.8), средний (0.9-1.4) и высокий (от 1.5 и выше). КП был рассчитан для 158 сообществ, расположенных в разных типах степей. Предложенный нами КП характеризует потенциал пастбищного сообщества, или использование максимального количества поедаемой массы (100%), а не допустимое, которое может меняться в зависимости от типа сообщества и сезона.

### Результаты и обсуждение

В исследованных осоково-разнотравных сообществах *горных лугов*, расположенных в юго-западных отрогах Хэнтэйского нагорья, КП характеризуется очень низкими (0.4) и низкими (0.8) значениями из-за доминирования и высокого разнообразия видов разнотравья, большая часть которого в условиях пастбищного использования не поедаема (*Thalictrum minus*, *Geranium pratense*, *Sanguisorba officinalis* и др.). Однако в сухом виде (в составе сена) они являются хорошо поедаемым и питательным кормом. Следовательно, такие угодья рекомендуется использовать в качестве сенокосов.

*Пойменные луга* представлены парами сообществ: в режиме длительного отчуждения (злаково-разнотравное, разнотравно-злаковое, злаково-вострецовое) и при пастбищном использовании (осоково-полынное, полынно-вострецово-ирисовое). Во всех сообществах в режиме отчуждения КП высокий (1.6-2.5). При пастбищном использовании (за счет снижения роли поедаемых видов по сравнению с загороженными участками) КП снижался до средних (0.9), а при значительных нагрузках – низких (0.8) и очень низких (0.2) значений при доминировании непоедаемых *Artemisia laciniata* и *Iris lactea*.

Среди обследованных растительных сообществ *горно-луговых степей* низкий (0.7) КП был выявлен в разнотравно-ковыльно-сибирскокуйево сообществе с доминированием непоедаемой *Stipa sibirica*. В остальных сообществах КП был высокий (1.6-3.8) вне зависимости от режима использования. При этом в ценозах в условиях отчуждения доминируют *Agropyron cristatum*, *Festuca sibirica*, *Koeleria pyramidata*, *Stipa grandis*, *S. baicalensis*, *Carex pediformis*, *Bassia prostrata*, *Allium bidentatum* и др. В сообществах при выпасе высокий КП поддержан видами, которые разрастаются при пастбищных нагрузках, но в то же время являются хорошо поедаемыми (*Artemisia frigida*, *Caragana pygmaea*, *Carex korshinskyi*, *C. duriuscula*). Кроме того, в пастбищных сообществах, где за счет дигрессивно-активных видов увеличивается разнообразие поедаемых видов, КП выше, чем в аналогичных при отчуждении.

В *луговых степях* очень низкие (0.2-0.4) значения КП получены на пастбищах со злаково-осоково-разнотравным, разнотравно-злаково-осоковым с курильским чаем, злаково-разнотравным сообществами; низкие (0.5-0.8) – в полынно-мятликовом, разнотравно-злаково-полынном, разнотравно-злаково-осоковом, злаково-разнотравно-осоковом, разнотравно-злаковом сообществах с доминированием непоедаемых видов: *Artemisia laciniata*, *A. dracunculus*, *Dasiphora fruticosa*, *Filifolium sibiricum*, *Galium verum*, *Phlomis tuberosa*, *Potentilla acaulis*, *P. tanacetifolia*, *Sanguisorba officinalis*, *Scabiosa comosa*, *Stipa sibirica*, *Thalictrum minus*, *Veronica spicata* subsp. *incana*. Среднее значение (1.3) КП отмечено в крыловоковыльно-осоково-разнотравном сообществе, где в состав доминантов вошли как поедаемые *Koeleria pyramidata*, *Stipa krylovii* и *Carex pediformis*, так и непоедаемые *Potentilla acaulis* и *Thymus mongolicus*. Также, средний (1.0) КП был выявлен в байкальскоковыльном сообществе, находящемся в режиме длительного отчуждения, где *Stipa baicalensis* формировала 96% всей надземной фитомассы. В это же время на пастбище в аналогичных ландшафтных условиях КП был высоким (2.7) за счет увеличения разнообразия поедаемых видов (*Carex duriuscula*, *Cleistogenes squarrosa*, *Stipa baicalensis*). В целом, высокие значения (1.6-3.0) КП отмечены в сообществах, где поедаемые виды составляли более половины от ОНФ, а в составе доминантов находилось не менее трех хорошо поедаемых видов, таких как

*Stipa splendens*, *Cleistogenes squarrosa*, *Leymus chinensis*, *Stipa krylovii*, *Carex duriuscula*, *C. korshinskyi*, *C. pediformis*, *Lespedeza juncea*, *Pulsatilla turczaninowii*, *Vicia cracca*.

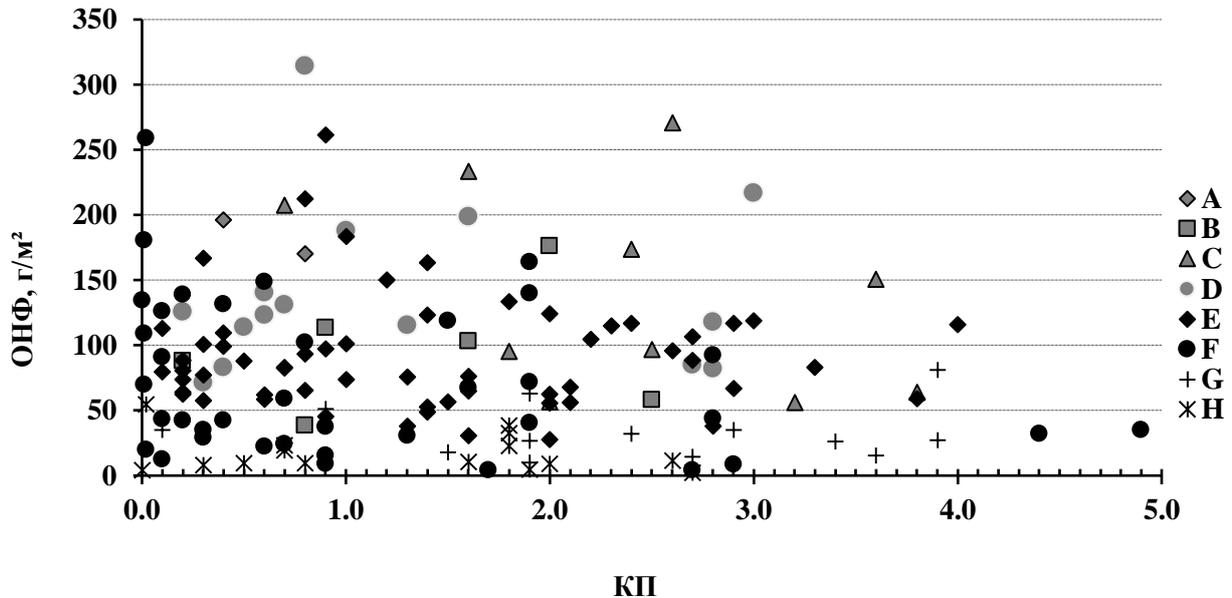
В ценозах *настоящих степей*, находящихся в зоне длительного отчуждения вдоль железной дороги, при единственном поедаемом доминанте (*Stipa baicalensis* или *S. krylovii*) КП был низким (0.8) в разнотравно-байкальскоковыльном сообществе, когда доля этого доминанта в ОНФ составляла 79%, и средним (0.9-1.0) – в байкальскоковыльном и разнотравно-крыловоковыльном сообществах – при 90-99% ОНФ. Высокий (2.7) КП среди огороженных участков отмечен только в разнотравно-востречно-ковыльном сообществе с доминированием *Cleistogenes kitagawae*, *Leymus chinensis*, *Stipa krylovii*. При пастбищном использовании КП повышался (2.2-4.0), по сравнению с огороженными сообществами. Также, как в экосистемах луговых и горно-луговых степей, это происходило за счет возросшего обилия и разнообразия поедаемых дигрессивно-активных видов (*Carex duriuscula*, *Artemisia frigida*). Средние (0.9-1.4) и высокие (1.5-3.8) значения КП на пастбищах обеспечивались, помимо выше перечисленных поедаемых видов, доминированием *Agropyron cristatum*, *Koeleria pyramidata*, *Festuca lenensis*, *Poa attenuata*, *Carex pediformis*, *Agrostis vinealis* и др. Очень низкий (0.1-0.4) и низкий (0.5-0.8) КП был получен при разрастании на пастбищах *Artemisia adamsii*, *A. laciniata*, *Potentilla acaulis*, *P. tanacetifolia*, *Cannabis sativa*, *Veronica spicata* subsp. *incana*, *Dasiphora fruticosa*, *Stipa sibirica*, *Galium verum* и др.

В *сухих степях* очень низкие (0.0-0.4) и низкие (0.6-0.8) значения КП характерны для сильно деградированных эфедровых (*Ephedra sinica*) сообществ, сформировавшихся в сомонах Баян-Унджул и Баян-Цаган Центрального аймака и для сомонов Цаган-Дэлгэр, Гоби-Угтал и Эрдэнэдалай Среднегобийского аймака, а также для сообществ с доминированием *Peganum nigellastrum*, *Thymus serpyllum*, *Astragalus* sp. Кроме того, в годы с хорошим развитием синузии однолетних видов (*Dysphania aristata*, *Chenopodium acuminatum*, *Salsola collina*) кормовая ценность пастбищ значительно снижается. Низкое значение (0.7) КП было получено для чабрецово-крыловоковыльного сообщества, в котором доля единственного поедаемого вида не превышала 60% в ОНФ. Средние значения (0.9) КП отмечались в монодоминантных луговых сообществах с доминированием *Allium polyrhizum*. Высоким (1.5-4.9) КП обладают сообщества со значительным участием и разнообразием поедаемых видов, таких как *Agropyron cristatum*, *Stipa grandis*, *S. krylovii*, *Leymus chinensis*, *Carex duriuscula*, *Caragana microphylla*, *Bassia prostrata*, *Artemisia frigida* и др.

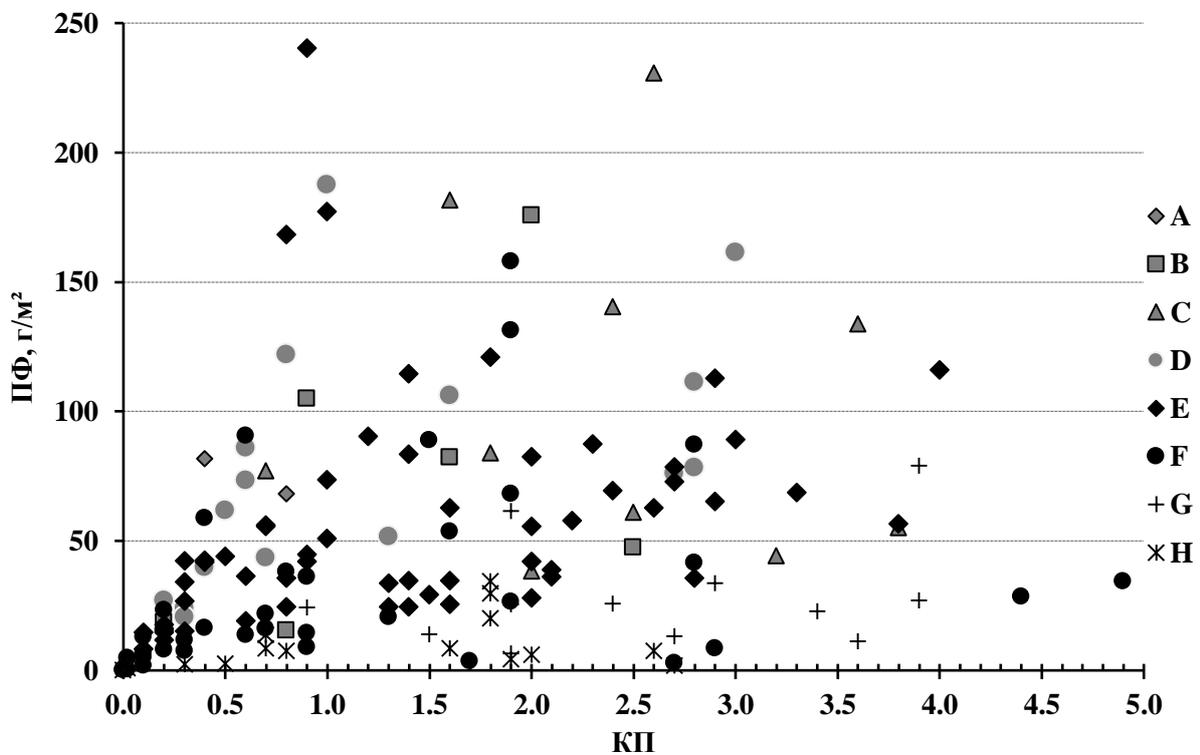
В *опустыненных и пустынных степях* КП значительно снижается (0.0-0.7) за счет доминирования *Anabasis brevifolia*, *Ephedra sinica* и однолетников *Neopallasia pectinata*, *Dysphania aristata*. Пастбища из *Anabasis brevifolia* пригодны только для верблюдов в осеннее-зимнее время. Низкий (0.7-0.8) КП выявлен для луговых сообществ, где *Allium polyrhizum* был единственным поедаемым среди доминантов и формировал в структуре фитомассы 64-77%. Хорошими (КП = 1.5-3.9) кормовыми достоинствами обладают сообщества с доминированием 2-5 поедаемых видов, какими являются *Stipa tianschanica*, *S. caucasica*, *Cleistogenes songorica*, *Eragrostis minor*, *Allium mongolicum*, *A. polyrhizum*, *Artemisia frigida*, *Bassia prostrata*, *Krascheninnikovia ceratoides* и др.

В изученных сообществах надземная фитомасса менялась от 2.1 г/м<sup>2</sup> в пустынных степях, до 314.7 г/м<sup>2</sup> – в луговых. Установлено, что зависимость КП от величины ОНФ, а также от поедаемой её части слабая (рис. 2). Значимыми в данном случае являются соотношение поедаемой и ОНФ к разнообразию поедаемых видов (рис. 3). При одновременных исследованиях с разными условиями увлажнения эти показатели в одном и том же сообществе меняются, однако КП в данных сообществах качественно практически не менялся (рис. 4). Исключением могут быть годы с очень хорошим развитием непоедаемых однолетних видов (*Artemisia scoparia*, *Bassia dasiphylla*, *Chenopodium album*, *Ch. aristatum*, *Salsola collina*), когда КП может значительно снижаться. Для сухостепных сообществ сомонов Баян-Унджул и Баян-Цаган Центрального аймака таким был 2008 г., когда однолетники формировали от 40 до 70% ОНФ. Так, в прутняково-крупноковыльном сообществе (участок 19) КП в 2008 г. снижался до 0.8, тогда как в остальные годы наблюдений составлял 2.7 и выше (рис. 5). Остальные исследованные сообщества в этом районе испытывают сильные пастбищные нагрузки и характеризуются значительным участием непоедаемого кустарничка *Ephedra sinica*. Следует отметить, что в 1970-х гг. этот вид не был отмечен в составе зональных ценозов данного района (Сухие степи МНР, 1988). Экспансия этого вида происходила в течение ряда засушливых лет (2002 и 2005-2007 гг.). В 2008 г. большая часть злаков (*Agropyron cristatum*,

*Cleistogenes squarrosa*, *Koeleria cristata*, *Stipa krylovii*) находилась в покоем состоянии. Как результат, КП в эфедровых с однолетниками сообществах в 2008 г. был очень низким и низким. В благоприятных по условиям увлажнения 2011-2012 гг. отмечено восстановление популяции злаков при снижении фитоценологических показателей эфедры. В части сообществ это отразилось на увеличении КП до среднего и высокого (участки 14 и 27, рис. 5). Внедрение *Ephedra sinica*, как засухоустойчивого вида, по-видимому, обусловлено многолетними колебаниями увлажненности и засушливости территорий (Гунин и др., 2012; Слемнев и др., 2012).



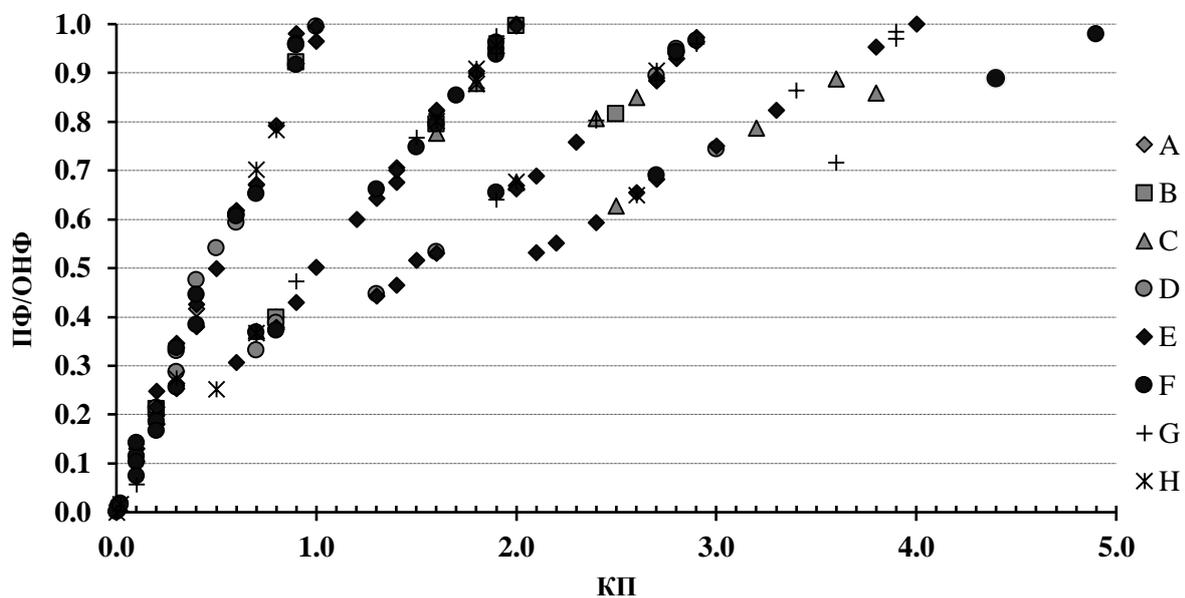
а)



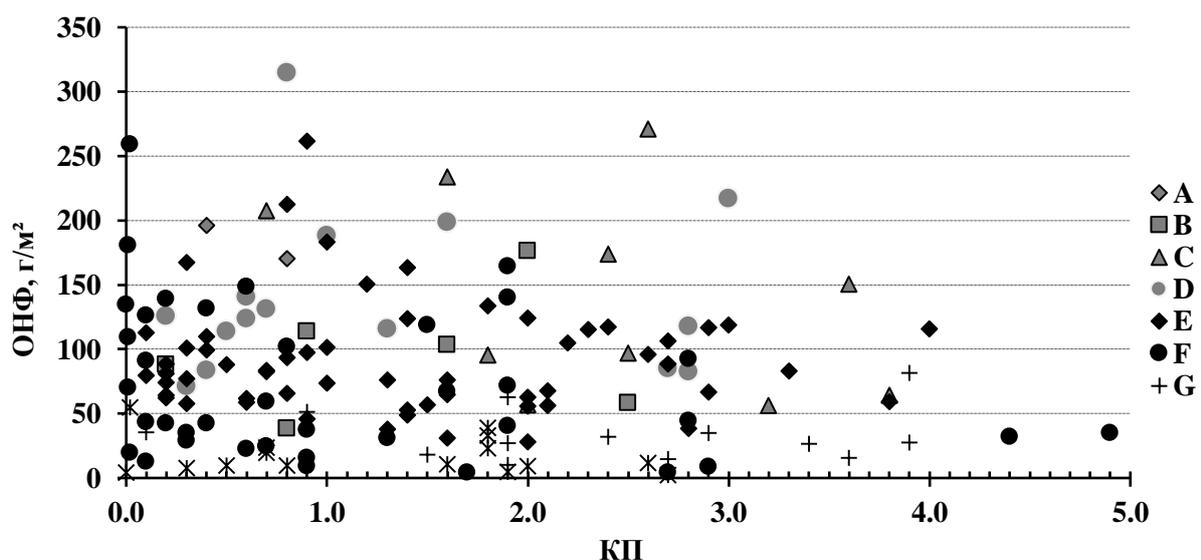
б)

**Рис. 2.** Зависимость КП от общей надземной фитомассы (а) и ее поедаемой части (б). Условные обозначения к рисункам 2 и 3: А – горные луга, В – пойменные луга, С – горно-луговые степи, D – луговые степи, Е – настоящие степи, F – сухие степи, G – опустыненные степи, H – пустынные степи.

Проведенные исследования по кормовой оценке продуктивности пастбищных экосистем Монголии с применением КП показали, что *очень низкая поедаемость* выявлена в растительных сообществах, где долевое участие поедаемых видов в структуре ОНФ составляло от 0 до 44%. При этом, количество поедаемых доминантов, учтенных в КП, не превышало 1, а зачастую такие виды и вовсе отсутствовали. *Низкая поедаемость* пастбищ определялась при наличии 28-40% поедаемых видов в структуре ОНФ, но при этом в составе доминантов отмечалось как минимум по 2 поедаемых вида. При формировании 50-79% поедаемой части в ОНФ количество доминирующих поедаемых видов снижалось до 1, что, как известно, снижает качество пастбищ (Бойков и др., 2002; Jамсranjав et al., 2019). *Средняя поедаемость* определена для сообществ с долей поедаемых видов в ОНФ 41-70% и их количеством в составе доминантов 2-3, а также для монодоминантных сообществ, в котором поедаемые виды составляли более 90% от ОНФ. *Высокой поедаемостью* характеризуются сообщества с долевым участием поедаемых видов 52-100% и наличием 2-5 поедаемых видов-доминантов. В случаях, где доля поедаемых видов не превышала 70% в структуре ОНФ, высокий КП обеспечивался за счет высокого разнообразия поедаемых видов-доминантов (3 и более; рис. 3).



а)



б)

**Рис. 3.** Зависимость КП от отношения поедаемой массы к общей (а) и числа поедаемых доминантов (б).

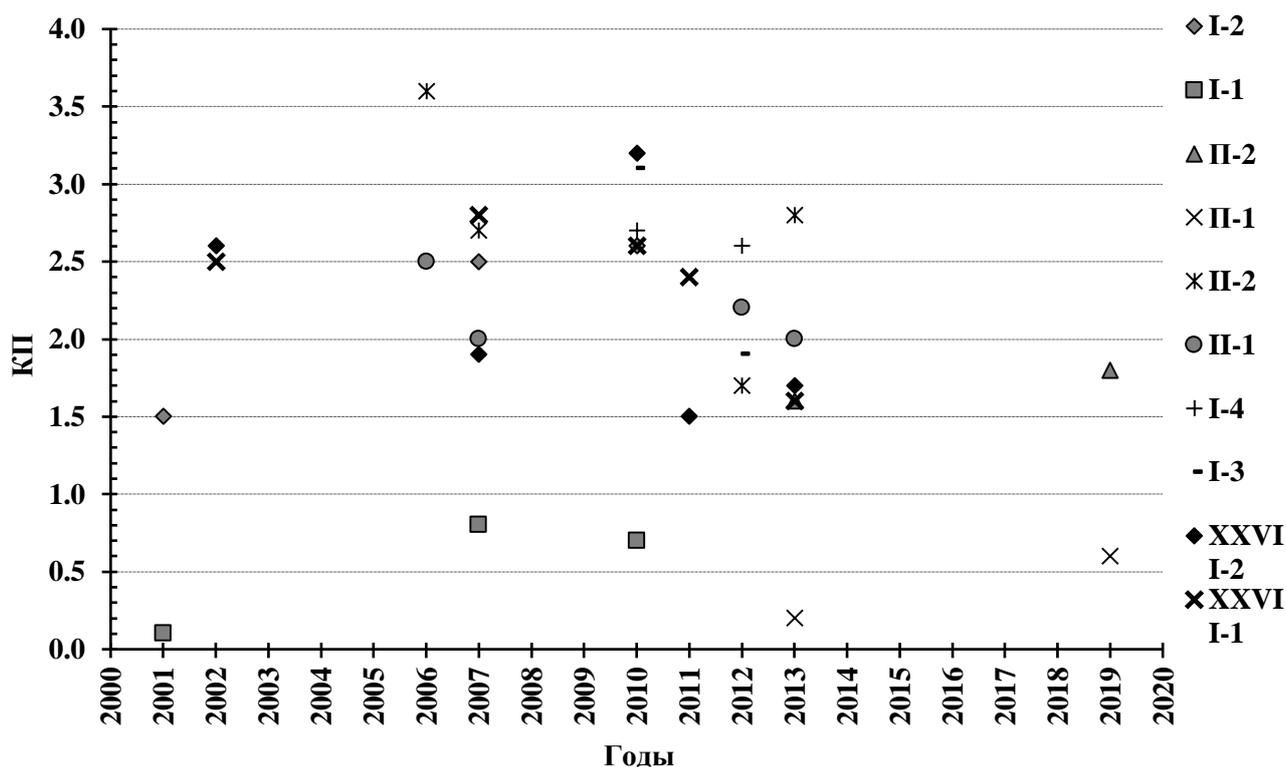


Рис. 4. Динамика КП в сообществах пойменных лугов (I-1, 2, II-1, 2), горно-луговых (II-1, II-2, I-3, I-4) и сухих (XXVII-1, XXVII-2) степей.

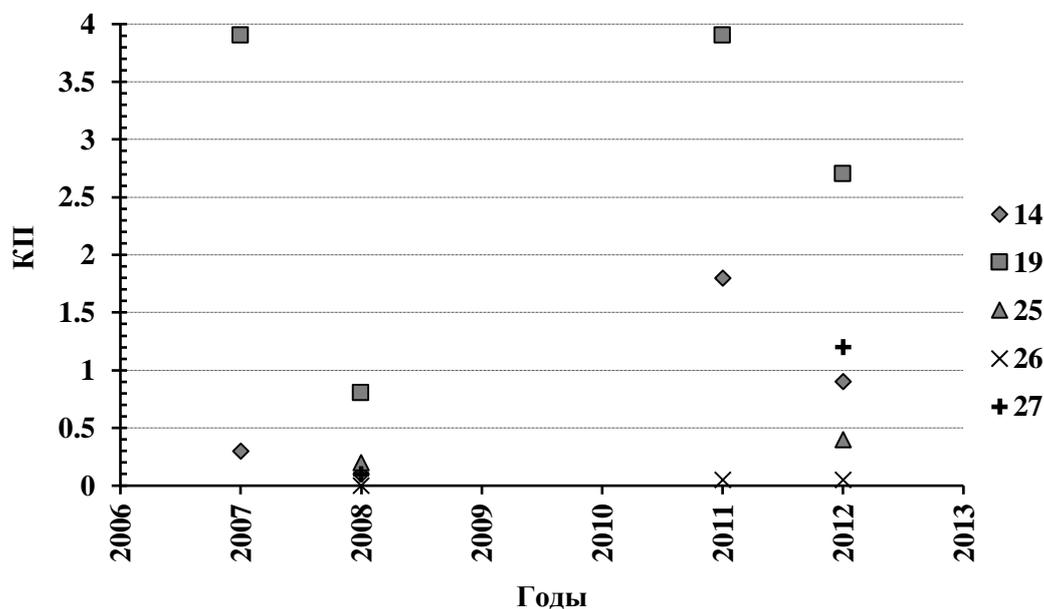


Рис. 5. Динамика КП в сообществах сухих степей сомона Баян-Унджул Центрального аймака.

**Заключение**

Проведенное исследование показало, что значительная часть исследованных нами сообществ имеет высокий КП. Эти сообщества могут относиться к разной степени антропогенной нарушенности

(в том числе и сильной), но для них характерно наличие дигрессивно-активных видов, имеющих удовлетворительную и хорошую поедаемость. Вероятно, этим фактом и поддерживается потенциал к увеличению численности скота в Монголии, имеющего широкий диапазон пищевой предпочтительности. Однако не стоит забывать, что переход пастбищных экосистем к категории непригодных для выпаса может быть довольно быстрым при длительном сохранении нынешних пастбищных нагрузок и аридизации климата (Gao et al., 2015).

Отмечена высокая доля пастбищ с очень низкой и низкой поедаемостью. В большей степени они относятся к сообществам настоящих и сухих степей, испытывающим наибольшую пастбищную нагрузку в Монголии. Выпас на таких пастбищах приводит к замедлению прироста живой массы домашнего скота, в результате чего животное содержится на пастбище более длительное время, что приводит к увеличению поголовья стада, а, следовательно, и пастбищных нагрузок (Gantuuya, Udval, 2021). Кроме того, среди сообществ с низким КП отмечены ценозы, находящиеся в режиме длительного отчуждения, при отсутствии выпаса на которых произошло не только восстановление коренных доминантов этих степей, но и снизилось разнообразие и участие других поедаемых видов. Это обстоятельство подтверждает вывод о том, что формирование луговых и степных экосистем происходило под воздействием выпаса, а длительное (более 50 лет) исключение их из хозяйственного использования может привести к их деградации (Абатуров, Молчанова, 2020).

*Финансирование.* Исследование выполнено в рамках Научной программы деятельности Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АНМ по теме 3.1.2. «Оценка деградации растительного покрова степных экосистем с учетом региональных и экономических факторов» и в рамках государственного задания ИПЭЭ РАН по теме «Историческая экология и биогеоценология» (№ 0109-2019-0007).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абатуров Б.Д., Молчанова Л.В. 2020. Естественные степные экосистемы: каковы они на самом деле // Экосистемы: экология и динамика. Т. 4. № 2. С. 5-25. [Электронный ресурс <http://ecosystemsdynamic.ru/wp-content/uploads/2020/07/1-Абатуров-RUS-articel.pdf> (дата обращения 15.01.2022)].
- Бажа С.Н., Андреев А.В., Данжалова Е.В., Дорофеев Н.И., Дробышев Ю.И., Петухов И.А., Саандарь М., Дугаржав Ч., Адъяа Я., Хадбаатар С. 2020. Динамика наземных природных экосистем Монголии за 1989-2017 гг. // Экосистемы: экология и динамика. Т. 4. № 3. С. 193-231. [Электронный ресурс <http://ecosystemsdynamic.ru/wp-content/uploads/2020/11/7-Bazha-articel-Rus.pdf> (дата обращения 10.11.2021)].
- Бажа С.Н., Баясгалан Д., Гунин П.Д., Данжалова Е.В., Дробышев Ю. И., Казанцева Т.И., Прищепина А.В., Хадбаатар С. 2008. Особенности пастбищной дигрессии степных экосистем Центральной Монголии // Ботанический журнал. №5. Т. 93. С. 657-681.
- Бажа С.Н., Гунин П.Д., Данжалова Е.В., Дробышев Ю.И., Казанцева Т.И., Ариунболд Э., Мягмарсүрэн Д., Хадбаатар С., Цэрэнханд Г. 2015. Инвазийные сукцессии как индикатор опустынивания сухих степей на примере Центральной Монголии // Российский журнал биологических инвазий. Т. 8. № 3. С. 2-21.
- Бойков Т.Г., Харитонов Ю.Д., Рупышев Ю.А. 2002. Степи Забайкалья. Продуктивность, кормовая ценность, рациональное использование и охрана. Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РАН. 230 с.
- Грайворонский В.В. 2018. Монголия: пастбищно-кочевое животноводство – рекордный рост скота и экологическая угроза // Азия и Африка сегодня. № 9. С. 49-55. [Электронный ресурс <https://asaf-today.ru/s032150750000691-2-1/> (дата обращения 25.10.2021)].
- Гунин П.Д., Бажа С.Н., Данжалова Е.В., Дмитриев И.А., Дробышев Ю.И., Казанцева Т.И., Микляева И. М., Огуреева Г.Н., Слемнев Н.Н., Титова С.В., Ариунболд Э., Батцэрэн Ц., Жаргалсайхан Л. 2012. Распространение *Ephedra sinica* в экосистемах сухих степей Восточной и Центральной Монголии // Аридные экосистемы. Т. 18. № 1. С. 18-25. [Gunin P.D., Bazha S.N., Danzhalova E.V., Dmitriev I.A., Drobyshev Yu.I., Kazantseva T.I., Miklyaeva I.M., Ogureeva G.N., Slemnev N.N., Titova S.V., Ariunbold E., Battseren C., Jargalsaikhan L. Expansion of *Ephedra sinica* Stapf. in the arid steppe ecosystems of Eastern and Central Mongolia // Arid Ecosystem. Vol. 2. No. 1. P. 18-33.].
- Гунин П.Д., Дедков В.П., Данжалова Е.В., Бажа С.Н., Золотокрылин А.Н., Казанцева Т.И. 2019. О применении NDVI для мониторинга степных и пустынных экосистем Гоби // Аридные экосистемы. Т. 25. № 3 (80). С. 45-52. [Gunin P.D., Dedkov V.P., Danzhalova E.V., Bazha S.N., Zolotokrylin A.N., Kazantseva T.I. 2019. NDVI for Monitoring of the State of Steppe and Desert Ecosystems of the Gobi // Arid Ecosystem. Vol. 9. No. 3. P. 179-186.].
- Гунин П.Д., Микляева И.М., Бажа С.Н., Слемнев Н.Н., Чердонова В.А. 2003. Особенности деградации и

опустынивания растительных сообществ лесостепных и степных экосистем южного Забайкалья // Аридные экосистемы. Т. 9. № 19-20. С. 7-21.

- Гунин П.Д., Энх-Амгалан С., Ганболд Э., Данжалова Е.В., Баясгалан Д., Цэрэнханд Г., Голованов Д.Л., Петухов И.А., Дробышев Ю.И., Концов С.В., Бажга С.Н., Андреев А.В., Хадбаатар С., Ариунболд Э., Пурэвжав Г. 2009. Особенности деградации и опустынивания пастбищных экосистем Монголии (на примере Среднегобийского аймака) // Ботаникийн хурээлэнгийн эрдэмшин жил гээнийбүтээл. № 21. С. 104-128.
- Зотов А.А., Шамсутдинов Н.З., Хамидов А.А., Шамсутдинов З.Ш., Орловский Н.С. 2009. Методы комплексной оценки природных пастбищных экосистем // Аридные экосистемы. Т. 15. № 2 (38). С. 39-51.
- Казанцева Т.И., Бажга С.Н., Гунин П.Д., Данжалова Е.В., Дедков В.П., Дробышев Ю.И., Дугаржав Ч., Хадбаатар С. 2015. Многолетняя динамика растительных сообществ сухих и пустынных степей Центральной Монголии (на примере Увэрхангайского аймака) // Ботанический журнал. Т. 100. № 3. С. 249-270.
- Калинина А.В. 1974. Основные типы пастбищ Монгольской Народной Республики (их структура и продуктивность). Л.: Наука. 188 с.
- Куркин К.А., Комахин П.И., Коптелова С.Г. 1998. Оценка качества естественных сенокосов по данным геоботанических описаний // Ботанический журнал. Т. 83. № 12. С. 53-65.
- Сафронова И.Н., Нарантуяа Н. 2016. О современном состоянии пастбищ в Завханском аймаке (Монголия) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета. № 15. С. 34-37.
- Слемнев Н.Н., Шереметьев С.Н., Гамалей Ю.В., Степанова А.В., Чеботарева К.Е., Цогт З., Цоож Ш., Ярмишко В.Т. 2012. Изменчивость радиальных приростов деревьев и кустарников Монголии в связи с динамикой климата // Ботанический журнал. Т. 97. № 7. С. 852-871.
- Содном М. 1968. Результаты исследований по установлению суточной нормы пастбищного кормления мелкого рогатого скота // Ходоо аж ахун (Сельское хозяйство). № 4. С. 7-11. (на монг. яз.).
- Степи Центральной Азии. 2002. / Ред. В.А. Хмелев. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 299 с.
- Сухие степи МНР. Ч. 2. Стационарные исследования (сомон Унджул). 1988. / Ред. Е.М. Лавренко. Л.: Наука. 240 с.
- Тувшинтогтох И. 2014. Монгол орныхээрийнургамагжил [Tuvshintogtokh I. The steppe vegetation of Mongolia]. Улаанбаатар: Бэмбисан. 610 с. (На монг. яз.).
- Уртнасан М., Любарский Е.Л. 2015. Пастбищная дигрессия в сухих степях северной части Центральной Монголии // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул: Изд-во Алтайский гос. ун-т. № 14. С. 115-117.
- Цаценкин И.А., Юнатов А.А. 1951. Естественные кормовые ресурсы МНР. Восточная часть Гоби. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 350 с.
- Юнатов А.А. 1954. Кормовые растения пастбищ и сенокосов МНР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 352 с.
- Angerer J.P. 2012. Gobi forage livestock early warning system // Conducting national feed assessments, FAO. Animal Production and Health Manual No. 15. Rome, Italy. P. 115-130 [Электронный ресурс <https://www.fao.org/3/i3043e/i3043e.pdf> (дата обращения 5.11.2021)].
- Bat-Oyun T., Shinoda M., Tsubo M. 2010. Estimation of pasture productivity in Mongolian grasslands: field survey and model simulation // Journal of Agricultural Meteorology. No. 66 (1). P. 31-39.
- Damiran D. 2005. Palatability of Mongolian Rangeland Plants. Circular of Information № 3. Union, OR, USA: Eastern Oregon Agricultural Research Center, Oregon State University. 91 p
- Fujita N., Ariunbold E. 2014. Plant Diversity and Productivity of Mongolian Nomadic Pasture in Relation to Land Use // Social-Ecological Systems in Transition. Global Environmental Studies. Tokyo: Springer. P. 71-87.
- Gantuya J., Udval G. 2021. Effect of rangeland production and quality for livestock body weight // Mongolian Journal of Agricultural Sciences. Vol. 34. № 3. P. 39-48. [Электронный ресурс <https://mongoliajol.info/index.php/MJAS/article/view/1918> (дата обращения 5.11.2022)].
- Gao W., Fernandez-Gimenez M.E., Angerer J.P., Reid R.S. 2015. Is overgrazing a pervasive problem across Mongolia? An examination of livestock forage demand and forage availability from 2000 to 2014 // Proceedings of the Transdisciplinary Research Conference: Building Resilience of Mongolian Rangelands, Ulaanbaatar Mongolia. P. 35-41. [Электронный ресурс <https://www.researchgate.net/publication/312728340> (дата обращения 1.11.2021)].
- Jamsranjav C., Fernandez-Gimenez M.E., Reid R.S., Adya B. 2019. Opportunities to integrate herders' indicators into formal rangeland monitoring: an example from Mongolia // Ecological Applications. Vol. 29. № 5. P. e01899. 10.1002/eap.1899.
- Jigjidsuren S., Johnson D.A. 2008. Forage plants in Mongolia. Ulaanbaatar. Admon. 563 p.
- Karnieli A., Bayarjargal Y., Bayasgalan M., Mandakh B., Dugarjav Ch., Burgheimer J., Khudulmur S., Bazha S.N., Gunin P.D. 2013. Do vegetation indices provide a reliable indication of vegetation degradation? A case study in Mongolian pastures // International Journal of Remote Sensing. Vol. 34. № 17. P. 6243-6262.

- Mongolian statistical yearbook 2020. 790 P. [Электронный ресурс [https://www.1212.mn/BookLibraryDownload.ashx?url=Yearbook2020.all\\_link..pdf&ln=Mn](https://www.1212.mn/BookLibraryDownload.ashx?url=Yearbook2020.all_link..pdf&ln=Mn) (дата обращения 19.11.2021)].
- Muller F.V., Bold B.* 1996. On the Necessity of Regulations for Pastoral Land Use in Mongolia // Applied Geography and development. Institute For Scientific Co-operation. Tubingen. FRG. Vol. 48. P. 29- 51.
- Nanzad L., Zhang J., Batdelger G., Sharma Pangali T.P., Koju U.A., Wang J., Nabil M.* 2021. Analyzing NPP Response of Different Rangeland Types to Climatic Parameters over Mongolia. Agronomy. Vol. 11. P. 647.
- The Plant List. 2022 [Электронный ресурс <http://www.theplantlist.org/> (дата обращения 10.01.2022)].