

УДК 631.48

**НАУЧНЫЙ ПУТЬ З.Г. ЗАЛИБЕКОВА В ИССЛЕДОВАНИЯХ
БИОСИСТЕМ И ПОЧВ**

*К 90-летию юбилею
известного почвовед-биолога
Залибека Гаджиевича Залибекова*

© 2024 г. А.Б. Биарсланов*, Ж.В. Кузьмина**, С.А.Мамаев*

**Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН
Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, д. 45. E-mail: ab.biarslanov@mail.ru*

***Институт водных проблем РАН
Россия, 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3. E-mail: jannakv@yandex.ru*

Поступила в редакцию 20.10.2023. После доработки 30.10.2023. Принята к публикации 01.11.2023.

Статья посвящена творческому пути почвовед-биолога Залибека Гаджиевича Залибекова, доктора биологических наук, главного научного сотрудника Института геологии ДФИЦ РАН, профессора кафедры почвоведения Дагестанского государственного университета, заслуженного деятеля науки Дагестана и Российской Федерации, всю жизнь посвятившего изучению вопросов общей биологии и почв. З.Г. Залибеков был одним из первых в развитии научного направления по борьбе с опустыниванием в России, а также основателем и первым директором (1991-2006 гг.) Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН, в составе Дагестанского федерального исследовательского центра РАН. Он является основателем и главным редактором (с 1994 г. и по настоящее время) международного научного журнала “Аридные экосистемы”.

Ключевые слова: почвовед-биолог, З.Г. Залибеков, творческий путь, основатель института, основатель журнала, путь в науке, международное сотрудничество, национальная программа по борьбе с опустыниванием, антропогенный фактор, биосферные проблемы почвоведения.

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-67-72

EDN: EMLDJM

**КЛИМАТИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ
ОСТРОВНЫХ СТЕПЕЙ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ**

© 2024 г. И.Е. Трофимова, А.С. Балыбина

*Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения РАН
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, д. 1. E-mail: balybina@irigs.irk.ru*

Поступила в редакцию 01.09.2023. После доработки 30.11.2023. Принята к публикации 01.12.2023.

Обсуждаются результаты исследования многолетних климатических условий в системе «приземный слой воздуха – почва» в островных степях юга Восточной Сибири. Отмечено, что на фоне увеличения суровости зим и континентальности климата приземной атмосферы в направлении с северо-запада на юго-восток в том же направлении усиливается зимнее охлаждение почвы, а летнее прогревание незначительно повышается. Зафиксированы существенные различия годовой амплитуды температуры почвы на глубинах в территориально разобценных между собой островных степях. Самые высокие её значения – в Южном Забайкалье, что соответствует резко континентальному климату почв. На основе многолетних рядов средней годовой температуры воздуха и почвы и суммы атмосферных осадков за год определены тенденции их изменений в последние десятилетия. Величины линейных трендов температуры воздуха и почвы практически везде положительные, а для многолетних их рядов характерна хорошая согласованность. Атмосферные осадки Южного Забайкалья имеют тенденцию к уменьшению, в Предбайкалье незначительный линейный тренд имеет как положительный, так и отрицательный знаки.

Ключевые слова: островные степи юга Восточной Сибири, температура воздуха и почвы, атмосферные осадки, региональные изменения показателей климата, Предбайкалье, Забайкалье, тренд.

Финансирование. Работа выполнена в рамках Государственного задания по теме НИР АААА-А21-121012190059-5 "Изучение структурно-функциональной организации геосистем регионов Сибири для планирования устойчивого территориального развития" 2021-2025 гг.

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-12-23

EDN: QYVGJB

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ НЕЙТРАЛЬНОГО БАЛАНСА
ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ ПРИКАСПИЙСКОГО
РЕГИОНА**

© 2024 г. Г.С. Куст, Д.С. Шкляева, В.А. Лобковский, О.В. Андреева

Институт географии РАН

Россия, 119017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 29, стр. 4. E-mail: kust@igras.ru

Поступила в редакцию 01.09.2023. После доработки 30.10.2023. Принята к публикации 01.12.2023.

Исследования Прикаспийского региона уже более 20 лет проводятся под эгидой Рамочной конвенции по защите морской среды Каспийского моря (Тегеранской конвенции). Она направлена на защиту от негативных воздействий не только акватории Каспийского моря, но и участков суши, расположенных непосредственно около него. В работе впервые на основе концепции нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) представлены результаты сравнительной оценки состояния земель для прибрежных областей пяти государств: Азербайджанской Республики, Исламской Республики Иран, Республики Казахстан, Российской Федерации и Туркменистана. Реализованный подход позволил выявить основные тренды динамики земель в рассматриваемом регионе, в том числе по отдельным странам и областям за разновременной период наблюдений. Результаты представлены в картографическом виде. Установлено, что для большинства регионов Прикаспия свойственно ухудшение текущей ситуации, связанное с активизацией деградационных процессов, описаны основные «горячие точки» опустынивания. В то же время динамика деградации земель в Прикаспии разнонаправлена по отдельным регионам и периодам наблюдений. Подбор разных периодов сравнения и базовых линий могут помочь проследить изменения в состоянии земель во времени и выявить пики его улучшения и ухудшения.

Ключевые слова: нейтральный баланс деградации земель, Прикаспийский регион, деградация земель, опустынивание.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственной темы ИГ РАН FMWS-2022-0001 «Пространственные и временные проблемы устойчивого землепользования в контексте глобальных изменений климата» (обработка пространственных данных и формулирование основных положений и заключения).

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-24-35

EDN: YDDPSD

УДК 630*561.24;528.854

**ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ
СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДАМИ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ДЕНДРОХРОНОЛОГИИ**

© 2024 г. Н.В. Рыгалова*, Т.Г. Плуталова**, Я.В. Мартынова*

**Алтайский государственный университет*

Россия, 656049, Алтайский край, г. Барнаул, просп. Ленина, д. 61

E-mail: natalia.ml@mail.ru

***Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН*

Россия, 656038, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1

E-mail: plutalova.tg@gmail.com

Поступила в редакцию 28.11.2023. После доработки 30.11.2023. Принята к публикации 01.12.2023.

Исследование посвящено сопряженному анализу продуктивности травянистых и древесных растений различных ландшафтных сообществ (типичных степных, засоленных, древесных и агрокультурных) в засушливых условиях юга Западной Сибири, выполненного разными методами: дистанционным (анализ вегетационных индексов NDVI) и дендрохронологическим (анализ стволового прироста в ширину сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) из экстразональных ленточных боров). Установлены климатические факторы, определяющие динамику NDVI и радиального прироста деревьев в степной зоне, это ограничивающее воздействие летних температур и положительное влияние атмосферных осадков прошлого зимнего и текущего летнего сезонов. Анализ вегетационных индексов и радиального прироста деревьев показал наличие умеренной связи между ними: NDVI мая и июля травянистых сообществ (ковыльно-типчаковых, пахотных угодий) коррелируют с шириной годичных колец деревьев. Выявлено, что ширина радиального прироста сосны в засушливой степи зависит от величины NDVI кроны древостоя в мае двумя годами ранее.

Ключевые слова: NDVI, продуктивность, радиальный прирост деревьев, ленточный бор, степная зона, юг Западной Сибири.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, государственное задание на проведение научных исследований, выполняемых в Алтайском государственном университете, проект № FZMW-2023-0007.

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-36-44

EDN: PGYINH

**ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПАСТБИЩ
НА ПЕСЧАНЫХ МАССИВАХ ДОНСКОГО БАССЕЙНА**

© 2024 г. М.В. Власенко, А.К. Кулик

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения РАН

Россия, 400062, г. Волгоград, Университетский просп., д. 97

E-mail: vlasencomarina@mail.ru, kulikak79@yandex.ru

Поступила в редакцию 21.08.2023. После доработки 30.10.2023. Принята к публикации 01.12.2023.

Целью исследований являлся анализ фитоценотического потенциала пастбищных экосистем Цимлянского песчаного массива с использованием экологических шкал влажности, реакции почвы и богатства почвы минеральным азотом Г. Элленберга. Работа основана на ландшафтно-биоэкологических и эколого-морфологических методах исследований с применением методик изучения структуры, стабильности и развития растительных сообществ. Установлено, что наибольшую роль в проективном покрытии играют виды семейств *Poaceae*, *Fabaceae* и *Asteraceae*. Преобладающей жизненной формой растительности на всех исследованных площадках являются гемикриптофиты – 40-71%. Урожайность фитоценозов в среднем составляет 156-287 г/м². Видовой состав и урожайность пастбищных фитоценозов заметно меняется в зависимости от влажности, физико-химических свойств и богатства почвы минеральным азотом. На влажных непросыхающих, слабокислых почвах со средним содержанием азота эдификаторами являются *Agrostis canina* L., *A. tenuis* Sibth., *Thlaspi arvense* L., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *Tanacetum vulgare* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Scirpus lacustris* L. В средних условиях увлажнения, на слабокислых почвах со средним содержанием азота эдификаторами являются *Achillea millefolium* L., *Astragalus arenarius* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Medicago falcata* L., *Phleum pratense* L. В средних условиях увлажнения, на слабокислых, богатых минеральным азотом почвах эдификаторами являются *Apera spica-venti* (L.) P.Beauv., *Atriplex tatarica* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. В средних условиях увлажнения, на нейтральных почвах со средним содержанием азота эдификаторами являются *Artemisia abrotanum* L., *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., *Gypsophila paniculata* L., *Inula germanica* L., *Juncus gerardii* Loisel., *Senecio erucifolius* L. На сухих, слабокислых почвах со средним содержанием азота эдификаторами являются *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol) и *Festuca valesiaca* Gaudin. На сухих, слабокислых и бедных минеральным азотом почвах эдификаторами являются *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Artemisia campestris* L., *A. maritima* L., *A. marschalliana* Spreng., *A. scoparia* Waldst. & Kit., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Crepis tectorum* L., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev, *Potentilla incana* P. Gaertn., В. Mey. & Scherb., *Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn., *Stipa capillata* L. В условиях достаточного и переменного увлажнения, на нейтральных и слабокислых почвах со средним содержанием азота эдификаторами являются *Agropyron cristatum* L. и *Thlaspi arvense* L. В полынно-вейнико-кострецовом (*Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Artemisia marschalliana*) сообществе отмечается большая доля терофитов (22.9%), что свидетельствует об антропогенном прессинге на этой территории.

Ключевые слова: фитоценозы, видовое разнообразие, песчаные массивы,

пастбищные экосистемы, экологическая оценка, шкалы Элленберга.

Финансирование. Работа выполнена по теме НИР № 122020100450-9 «Разработка новой методологии оптимального управления биоресурсами в агроландшафтах засушливой зоны РФ с использованием системно-динамического моделирования почвенно-гидрологических процессов, комплексной оценки влияния климатических изменений и антропогенных нагрузок на агробиологический потенциал и лесорастительные условия».

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-45-55

EDN: QPBFCR

УДК 574.9

**БОРЕАЛЬНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ КАЗАХСКОГО
МЕЛКОСОПОЧНИКА: ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
И ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ**

© 2024 г. Ю.К. Переверзева, Н.Б. Леонова

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Россия, 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1. E-mail: nbleonova2@gmail.com*

Поступила в редакцию 04.12.2023. После доработки 10.12.2023. Принята к публикации 20.12.2023.

На территории Казахского мелкосопочника сохранились бореальные виды растений, произрастающие далеко за пределами типичных для них таежных экосистем со времен широкого распространения хвойных лесов в течение плейстоценового периода. Данные виды являются важной компонентой фиторазнообразия региона и требуют всестороннего изучения. В ходе исследования, основанного на данных полевых наблюдений и анализах литературных источников, получены сведения о таксономическом составе этой группы видов, их ценотической приуроченности и эколого-географических характеристиках. В составе растительных сообществ Казахского мелкосопочника выявлено 30 видов сосудистых растений, относящихся к бореальной эколого-ценотической группе растений, отличающихся по экологии и ценотической принадлежности от растений зональной степной растительности. В условиях резко континентального засушливого климата изученные бореальные виды произрастают в особых местообитаниях – в горных лесостепных ландшафтах и увлажненных местообитаниях вдоль рек и по берегам озер. Наибольшее число произрастает на склонах сопок с выходами гранитов в составе островных сосновых лесов. В местах повышенного увлажнения у подножий склонов и в понижениях, к которым приурочены азональные лесные сообщества, главным образом мелколиственные, также встречаются растения этой группы. Кроме того, отмечены находки бореальных растений в интразональных луговых, болотных ценозах и на каменистых склонах. Как показал анализ распространения по территории мелкосопочника, максимальное разнообразие бореальных видов сосредоточено в Кокчетавском и Каркаралинском флористических районах, где произрастает 23 и 29 видов этих растений, соответственно. Три вида из состава бореальных растений включены в Красную книгу Республики Казахстан (2006) ввиду малочисленности и уязвимости их популяций, однако, как показало исследование, ряд других бореальных видов также требует охраны. Главную угрозу для сохранения популяций бореальных видов растений представляют чрезмерная рекреация и пожары. Необходимы продуманные меры по сохранению редких и уязвимых растительных сообществ, включающих виды растений, произрастающих на границе ареала.

Ключевые слова: редкие виды растений, границы ареалов, эколого-географические характеристики, ценотическая приуроченность, сохранение фиторазнообразия.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках темы НИР № 121051100137-4 «Пространственно-временная организация экосистем в условиях изменений окружающей среды» и при частичной поддержке «Программы развития Московского университета» (#1220).

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-56-66

EDN: EAPQTZ

БОЯРЫШНИК ОБЫКНОВЕННЫЙ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

© 2024 г. М.Д. Залибеков, А.Р. Габибова

Горный ботанический сад Дагестанского федерального исследовательского центра РАН
Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, д. 45. E-mail: marat.zalibekov@mail.ru

Поступила в редакцию 01.11.2023. После доработки 30.11.2023. Принята к публикации 01.12.2023.

Боярышник обыкновенный (*Crataegus rhipidophylla* Gand.) – типичный представитель аридного редколесья Предгорного Дагестана. Произрастает в нижнем, среднем и верхнем горных поясах. Выявление закономерностей внутривидового и межпопуляционного разнообразия, в том числе по количественным признакам годичного побега и их адаптивным проявлениям в условиях интродукции, позволяет определить оптимум вида и адаптивный потенциал к конкретным аридным условиям произрастания.

В работе приводятся результаты эколого-географического эксперимента по высотному градиенту боярышника обыкновенного на примере годичного побега. Исследования проведены с использованием уникальной научной установки «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента (1100 м и 1700 м над уровнем моря)». Исследованы растения, выращенные из семян, собранных в разных условиях аридных территорий. Для изучения адаптивных изменений на примере годичного побега в условиях интродукции изучено 10 количественных признаков и один качественный признак (волоски) побега и листа. Результаты исследований обработаны и оценены методами описательной статистики, корреляционного, кластерного и двухфакторного дисперсионного анализа.

Выявлена степень и структура изменчивости количественных признаков годичного побега и листа, установлено наличие популяционно-географической дифференциации по признакам «длина побега», «число листьев» и «число колючек» в зависимости от условий прорастания образцов. Определены различия между образцами по количественным и качественным признакам; с высотой над уровнем моря увеличение «количества колючек» и волосков на побеге и листе можно рассматривать как один из адаптивных механизмов вегетативных органов на абиотические факторы засушливого климата горных условий.

Ключевые слова: акклиматизация, популяция, изменчивость, эколого-географический эксперимент, высотный градиент, влияние фактора, боярышник, Дагестан.

Финансирование. Работа выполнена по теме госзадания № 0206-2019-0007 «Геоклиматические особенности распространения и описание сообществ с участием популяций редких и ресурсных древесных видов Северного Кавказа».

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-67-72

EDN: EMLDJM

УДК 591.53.036.531.1

**РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬ ПАСТБИЩНОГО КОРМОВОГО РЕСУРСА И ЕГО
РАЗДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСОМ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
ПРИ СОВМЕСТНОЙ ПАСТЬБЕ**

© 2024 г. Б.Д. Абатуров

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

Поступила в редакцию 14.11.2023. После доработки 30.11.2023. Принята к публикации 12.12.2023.

Показана отрицательная зависимость переваримости пастбищной растительности от количества злаков в потребляемом корме, которая в свою очередь связана с повышенным содержанием в злаках соединений кремния. На примере четырех видов травоядных (лошадь Пржевальского, американский бизон, двугорбый верблюд, сайгак), различающихся спецификой пищеварения, исследована избирательность их питания по отношению к двум группам растений, различающимся переваримостью, – злакам и разнотравью. Сайгаки, как очевидно, и другие высокоизбирательные потребители легкопереваримых кормов, строго выбирают разнотравье с пониженным содержанием кремния и повышенной переваримостью. При доминировании низкопереваримых злаков на пастбище и их вынужденном потреблении популяция сайгаков нежизнеспособна. Лошади и бизоны, как и другие представители лошадиных и крупных жвачных, в силу особенностей пищеварительной системы способны успешно осваивать низкопереваримые злаковые корма и узко специализированы на питании злаками. Исключение из питания разнотравья у лошадей и бизонов связано с повышенной токсичностью этой группы растений. Верблюды не делают различия в выборе разных по питательности злаков и разнотравья и в настоящее время активно используют залежные территории (на бывшей пашне) с господствующими на них бурьянистыми (сорными) растениями, избегаемые другими травоядными. Различная специализация в выборе кормовых растений при совместной пастьбе разных видов животных вызывает их разобщение в использовании пастбищного кормового ресурса, исключает конкуренцию между ними, выступает необходимым фактором сохранения видового разнообразия пастбищной растительности.

Ключевые слова: растительноядные млекопитающие, пастбищные растения, злаки и разнотравье, переваримость кормов, избирательность питания, совместная пастьба.

Финансирование. Работа выполнена в рамках грантов Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) № 03-04-48024 «Связь популяций животных с условиями среды обитания: роль кормовых параметров пастбищной растительности в динамике и устойчивости популяций растительноядных млекопитающих» и РФФИ № 15-04-03542 «Кормовое качество растительности в природных пастбищных экосистемах как фактор обеспеченности пищей и жизнеспособности популяций растительноядных млекопитающих».

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-73-80

EDN: EOWMRD

ХАРАКТЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРАСАВКОЙ (*ANTHROPOIDES VIRGO*, LINNEAUS 1758) ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ И ПРЕДМИГРАЦИОННЫЙ ПЕРИОДЫ

© 2024 г. Е.И. Ильяшенко*, К.Д. Кондракова*, Е.А. Мудрик**, М. Викельски***, Сао Лей****, ******, В.Ю. Ильяшенко*

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Россия, 119071, г. Москва, Ленинский просп., д. 33
E-mail: ilyashenkoei@gmail.com, kondrakova92@gmail.com

**Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН
Россия, 119991, г. Москва, ул. Губкина, д. 3

***Институт поведения животных Макса Планка
Германия, 78315, г. Радольфцелль, Ам Обстберг, д. 1

****Государственная центральная лаборатория по городской и региональной экологии, Исследовательский центр по экологии и окружающей среде Китайской академии наук
Китай, 100085, г. Пекин, р-он Хайдянь, Шуанчинь Род, д. 18

*****Университет Китайской академии наук
Китай, 100049, г. Пекин, р-он Шицзиншань, Юкван Род, д. 19А

Поступила в редакцию 06.10.2023. После доработки 17.10.2023. Принята к публикации 01.12.2023.

Путем дистанционного слежения выявлено, что междуречье Еруслана и Малого Узеня и бассейн Маныча, расположенные в 600-800 км друг от друга, служат важнейшими местами летнего пребывания и ключевыми трофическими территориями прикаспийской, волго-уральской и предуральской субпопуляций красавки (*Anthropoides virgo*, Linnaeus 1758), гнездящихся от Центрального Предкавказья до Предуралья. Субпопуляции красавки прикаспийской держатся только в бассейне Маныча, не вылетая за пределы этой территории. Семьи из Волгоградского Заволжья волго-уральской субпопуляции во время трофического этапа используют обе ключевые территории, а семьи из Западного Казахстана большую часть трофического этапа проводят в междуречье Еруслана и Малого Узеня и перемещаются в бассейн Маныча перед началом транзитного этапа миграции. Общая площадь используемой красавками территории в междуречье Еруслана и Малого Узеня, а также бассейна Маныча составила 6948.6 км² и 29457.2 км² соответственно.

Красавки волго-уральской субпопуляции используют в бассейне Маныча более обширную территорию, по сравнению с прикаспийской, большая часть которой придерживается прибрежной зоны Маныча. Гнездящиеся в бассейне Маныча журавли первыми начинают транзитный этап миграции и сроки их отлета наиболее растянуты. Красавки волго-уральской субпопуляции отлетают в более поздние и сжатые сроки.

Ключевые слова: красавка, трофический этап миграции, ключевые трофические территории, дистанционное слежение.

Благодарности. Мы признательны И.П. Арюлиной, В.П. Белику, А.Г. Гринько, Е.В. Гугуевой, Г.С. Джамирзоеву, В.Г. Калмыкову, Г.А. Калмыковой, М.В. Корепову, Л.В. Коршикову, Г.Н. Москову, Д.В. Политову, Т.В. Селезневой и А.И. Урусовой за помощь в поиске гнездовых пар и отлове красавки; Ю.В. Бабичеву, А.В. Давыгоре, А.А. Исабекову, Ф.А. Сараеву и В.Н. Федосову за предоставление информации о встречах гнездовых пар; Ю.А. Арылову, К.М. Куниеву и сотрудникам

Государственных природных заповедников «Дагестанский» и «Черные земли» за содействие в проведении полевых работ. Мы благодарны Университету г. Констанц, Институту поведения животных Макса Планка (Германия) и лично В. Фидлеру, Б. Форнвег и Г. Хейне за обеспечение нас передатчиками типа GPS-GSM, а также И.В. Покровскому за подготовку разрешительных документов для использования передатчиков.

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Российского фонда фундаментальных исследований № 17-04-01287 «Популяционно-генетическая структура красавки и даурского журавля: географическое распределение изменчивости и уровни дифференциации по ядерным и митохондриальным маркерам», в рамках Совместного исследовательского проекта CAS-MPG (Joint CAS-MPG Research Project), грант № HZXM20225001MI, проекта Русского географического общества «Дистанционный мониторинг южнорусских популяций журавля-красавки – «флагового» вида для сохранения биоразнообразия степей России», а также по теме Государственного задания Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН «Фундаментальные проблемы охраны живой природы и рационального использования биоресурсов», № госрегистрации АААА-А18-118042490055-7.

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-81-90

EDN: FKNWLH

**ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИ ОСУШЕНИИ И ВТОРИЧНОМ
ОБВОДНЕНИИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ**

© 2024 г. И.М. Габбасова^{*,**}, Р.Р. Сулейманов^{*,**}, Т.Т. Гарипов^{*},
М.А. Комиссаров^{*,**}, А.Р. Сулейманов^{*,**}

**Уфимский институт биологии Уфимского федерального
исследовательского центра РАН*

Россия, 450054, г. Уфа, ул. Проспект Октября, д. 69. E-mail: mkomissarov@list.ru

***Уфимский государственный нефтяной технический университет
Россия, 450064 г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1*

Поступила в редакцию 20.04.2022. После доработки 29.05.2023. Принята к публикации 12.12.2023.

В степной части Южно-Уральского региона (Россия, Республика Башкортостан) при резкой смене гидрологического режима вследствие осушительной мелиорации происходит изменение комплекса свойств почв, которое может привести к их деградации. Осушение урочища Берказан-Камыш привело к развитию ряда негативных процессов, главными из которых стали минерализация органического вещества торфа и засоление почв, вплоть до образования полностью лишенных растительности луговых солончаков. Вторичное обводнение после осушения (на примере урочища Серек-Куль) не привело к деградации почв и является наиболее эффективным приемом восстановления болотных экосистем.

Ключевые слова: черноземно-луговые, торфяно-болотные почвы, осушение, вторичное обводнение, засоление, агрохимические свойства.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Программа создания и функционирования карбонового полигона на территории Республики Башкортостан «Евразийский карбоновый полигон» на 2022-2023 годы (Номер для публикаций: FEUR-2022-0001) и № 075-00326-19-00 по теме № АААА-А18-118022190102-3. Часть результатов была получена с использованием оборудования ЦКП «Агидель».

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-91-99

EDN: IXMOCQ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ДЮН НА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ
В ПОЛУАРИДНОЙ ЗОНЕ ДЖЕЛЬФЫ, АЛЖИР**

© 2024 г. С. Аккуш

Университет Акли Моханда Улхаджа, факультет биологии
Алжир, 10000, ул. Рю Дрисси Яхиа Буриа. E-mail: akkouche_saida@yahoo.fr

Поступила в редакцию 11.08.2023. После доработки 30.10.2023. Принята к публикации 01.12.2023.

Различные работы в зоне дюн по исследованию их закрепления чрезвычайно актуальны. С одной стороны, это необходимо для борьбы с опустыниванием путем создания микроклимата, который обеспечивает экологическую стабильность хрупких экосистем; с другой, это необходимо для улучшения жизни сельского населения. Именно поэтому мы провели диахроническое исследование, чтобы после 31 года посадки различных растений дать количественную оценку современному флористическому разнообразию. Кроме того, мы применили факторный анализ соответствия (англ. «factorial correspondence analysis») и иерархическую восходящую классификацию (англ. «hierarchical ascending classification») к 118 фитоэкологическим площадкам и 74 видам, чтобы разделить их на 4 группы, основными определяющими факторами для которых стали уклон (ось 1) и влажность почвы (ось 2). Анализ результатов нашего диахронического исследования показал, что процент растительности увеличивается в зависимости от высотного градиента: виды занимают подножия дюн, где высока влажность почв, а действие ветра сводится к минимуму. Наветренная сторона, на которой видам сложнее закрепиться, более сухая и сильнее подвержена преобладающему типу ветра (юго-западному), тогда как подветренная сторона гораздо прохладнее, а поэтому растениям проще на ней закрепиться. Каждый вид-фиксатор заселяет дюны по-разному: ротем (*Retama retam* Webb.) растет по всей дюне вне зависимости от топографии и экспозиции; тамарикс (*Tamarix gallica* L.) растет по всей дюне за исключением вершин на больших, открытых ветру высотах; другой вид тамарикса (*Tamarix aphylla* (L.) Karst) и лох (*Eleagnus angustifolia* L.) растут между дюн и по низу их склонов; а вероятность выживания дерезы (*Lycium arabica* Boiss.) оказалась ниже 10%, особенно на наветренной стороне.

Ключевые слова: опустынивание, закрепление дюн, флористическое разнообразие, зона дюн, *Retama retam* Webb., биологическая иерархия.

Финансирование. Это исследование не получило внешнего финансирования.

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-100-111

EDN: JGYLOV

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ОАЗИСНОЙ ИРРИГАЦИИ ПЕСКОВ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

© 2024 г. Г.А Сурхаев, Г.М. Сурхаева

*Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения РАН*

Россия, 400062, г. Волгоград, просп. Университетский, д. 97. E-mail: gasan2255@mail.ru

Поступила в редакцию 13.07 2023. После доработки 30.08.2023. Принята к публикации 01.12.2023.

Приведена оценка гидрогеологического потенциала Терско-Кумских песков Западного Прикаспия, в толщах которых содержатся значительные запасы подземных вод (артезианские, грунтовые) Прикаспийской низменности, локализующиеся вблизи питающих ледников Большого Кавказа. По химическому составу они пригодны для орошения древесных и травянистых культур-мелиорантов, о чем свидетельствует многолетний научно-экспериментальный опыт Ачикулакской научно-исследовательской лесной опытной станции Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации (ныне – Северо-Кавказский филиал Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН) на песках Бажиганского массива, обуславливающий широкий потенциал использования самонапорных (артезианские) и безнапорных (грунтовые) подземных вод в оазисной ирригации песчаных земель. По сравнению с капиталоемкой моделью предварительного резервуарного накопления самоизливающихся артезианских вод для орошения пастбищ более рентабельным и быстрее окупаемым представляется проект использования грунтовых вод для полива кормовых фитоценозов напрямую из скважин, импульсным дождеванием с помощью возобновляемых источников энергии (солнце, ветер). По прогнозной оценке, потенциал подземных вод региона достаточен для гидромелиорации более 100 тыс. га песчаных земель аридной территории.

Ключевые слова: движущиеся пески, подземные воды, артезианские воды, грунтовые воды, оазисная ирригация, орошение песков, ирригация пастбищ, водная скважина, растения-мелиоранты.

Финансирование. Работа выполнена в рамках госзадания № 0713-2019-0002 «Разработать научные основы, новые методы, модели и технологии эффективного лесомелиоративного освоения и многоцелевого использования низкопродуктивных и деградированных земель засушливой зоны Российской Федерации».

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-112-118

EDN: KKNHZL

УДК 551.41

БИОРАЗНООБРАЗИЕ МАЛАКОФАУНЫ В СИСТЕМЕ КАСПИЙ-МАНЫЧ-ПОНТ В ЭПОХУ ПОСЛЕДНЕГО МЕЖЛЕДНИКОВЬЯ

© 2024 г. Т.А. Янина*, Д.В. Семиколенных**, В.М. Сорокин*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Россия, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1

E-mail: didacna@mail.ru, vsorok@geol.msu.ru

**Университет Витватерсранда

Южная Африка, Йоханнесбург, WITS, 2050. E-mail: daria.semikolennykh@wits.ac.za

Поступила в редакцию 07.09.2023. После доработки 30.11.2023. Принята к публикации 01.12.2023.

Выявлены условия формирования биоразнообразия и их сравнительный анализ на отдельных этапах развития бассейнов Понто-Каспия в эпоху МИС 5. Работа выполнена на основе результатов изучения материалов многолетних полевых исследований в Каспийском, Азово-Черноморском регионе и Маньчской депрессии. Биоразнообразие малакофауны в системе Каспий-Маньч-Понт в климатических условиях эпохи МИС 5 неразрывно связано с историей развития бассейнов. В Каспии реконструированы 2 трансгрессивных бассейна: позднехазарский и гирканский. Позднехазарская малакофауна северной части палео-Каспия представлена 26 видами, основная часть из которых – это каспийские эндемики, относящиеся к семейству Cardiidae. Руководящий вид – *Didacna surachanica* Andrusov, 1910. В составе гирканской малакофауны – 22 вида, основная часть из которых также является каспийскими эндемиками. Характерные виды – *Didacna subcatillus* Andrusov, 1910 и *Didacna cristata* Bogachev, 1932. Состав малакофауны определялся основными факторами: степенью унаследованности от предшествующего бассейна, соленостью и температурой водной среды, привнесом с речным стоком пресноводной фауны. Значительно влияние «случайных» катастрофических факторов, таких как прорыв приледникового озера и сток его вод в Каспий, резко изменивший биоразнообразие гирканского бассейна по сравнению с позднехазарским. В Понте тремя стадиями развивалась карангатская трансгрессия. Малакофаунистический состав в северо-восточной части Понта представлен 37 видами, основная часть из которых – морские средиземноморские виды, как эвригалинные, так и стеногалинные. Каждая стадия охарактеризована присущим ей комплексом малакофауны с разной степенью развития в них эвригалинных или стеногалинных элементов. Наибольшим разнообразием и присутствием самых галофильных элементов отличался второй комплекс, отвечающий максимальной стадии трансгрессии. Важной особенностью третьего комплекса является присутствие каспийских видов, характерных для гирканской трансгрессии Каспия. В Маньчской депрессии реконструированы события, тесно связанные с развитием Каспия и Понта: ингрессионный залив карангатской трансгрессии Понта во вторую стадию ее развития; сокращение протяженности залива, с одновременным наступлением вод гирканской трансгрессии и их сбросом в залив; полное освобождение депрессии от карангатских вод и сброс вод гирканской трансгрессии в Карангатский бассейн в третью стадию развития. В Понте видовое разнообразие определялось составом малакофауны, мигрировавшей в него из Средиземного моря. На завершающих стадиях развития карангатской трансгрессии ее фаунистический состав испытал влияние каспийских инвазивных видов, проникших в Понт с водами гирканской трансгрессии через Маньчский пролив. В Каспии формирование состава малакофауны носило преимущественно эволюционный характер. Эволюционная составляющая в развитии черноморской малакофауны отсутствовала; ее

формирование имело миграционный характер.

Ключевые слова: поздний плейстоцен, изменения климата, позднехазарская трансгрессия, гирканская трансгрессия, карангатская трансгрессия, эволюция видов, миграции малакофауны.

Финансирование. Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда, проект № 22-27-00164 (2022-2023) «Эволюция природной среды Понто-Каспия в условиях последней межледниковой эпохи».

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-2-119-135

EDN: NVDSVE