

ISSN 2712-8628



ВОПРОСЫ СТЕПЕВЕДЕНИЯ

STEPPE SCIENCE

2021

№4

**РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ
НАУЧНОЕ СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ**

ИНСТИТУТ СТЕПИ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
INSTITUTE OF STEPPE OF THE URAL BRANCH OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

ВОПРОСЫ СТЕПЕВЕДЕНИЯ

STEPPE SCIENCE

4

2021

ВОПРОСЫ СТЕПЕВЕДЕНИЯ. 2021. № 4

Издание «Вопросы степеведения» основано по решению ученого совета Института степи УрО РАН в 1999 году.

Главный редактор академик РАН А.А. Чибилёв

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Науки о Земле

Тишков А.А., член-корр. РАН, д.г.н.
Хорошев А.В., д.г.н.
Черных Д.В., д.г.н.
Дмитриева В.А., д.г.н.
Коронкевич Н.И., д.г.н.
Кочуров Б.И., д.г.н.
Васильев Д.Ю., к.ф.-м.н.
Рябинина Н.О., к.г.н.
Ахмеденов К.М., к.г.н.
Пашков С.В., к.г.н.
Левыкин С.В., проф. РАН, д.г.н.
Петрищев В.П., д.г.н.
Чибилёв А.А. (мл.), к.э.н.
Павлейчик В.М., к.г.н.
Сивохип Ж.Т., к.г.н.
Мячина К.В., д.г.н.
Грошева О.А., к.г.н.
Рябуха А.Г., к.г.н.
Дубровская С.А., к.г.н.
Вельмовский П.В., к.г.н.
Филимонова И.Ю., к.г.н.
Святоха Н.Ю., к.г.н.

Общая биология

Сафронова И.Н., д.б.н.
Агафонов В.А., д.б.н.
Артемяева Е.А., д.б.н.
Литвинская С.А., д.б.н.
Намзалов Б.Б., д.б.н.
Силантьева М.М., д.б.н.
Суондуков И.В., д.б.н.
Ширяев А.Г., д.б.н.
Самбуу А.Д., д.б.н.
Куст Г.С., д.б.н.
Кучеров С.Е., д.б.н.
Дёмина О.Н., д.б.н.
Дарбаева Т.Е., д.б.н.
Брагина Т.М., д.б.н.
Нурушев М.Ж., д.б.н.
Спасская Н.Н., к.б.н.
Сорока О.В., к.б.н.
Бакиев А.Г., к.б.н.
Ткачук Т.Е., к.б.н.
Кин Н.О., к.б.н.
Калмыкова О.Г., к.б.н.
Барбазюк Е.В., к.б.н.

Сельскохозяйственные науки

Кулик К.Н., ак. РАН и РЭА, ак. РАСХН, д.с.-х.н.
Савин Е.З., д.с.-х.н.
Гулянов Ю.А., д.с.-х.н.
Часовских Н.П., д.с.-х.н.
Мушинский А.А., д.с.-х.н.
Трофимов И.А., д.г.н., к.б.н.
Христиановский П.И., д.б.н.

Издание «ВОПРОСЫ СТЕПЕВЕДЕНИЯ» зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство – ЭЛ № ФС77-79189.
ISSN – 2712-8628.

Все публикации рецензируются. Доступ к электронной версии журнала бесплатный.

Учредитель издания:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Оренбургский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук.

Ответственный секретарь редакции:

к.г.н., с.н.с. Грошева О.А.

+7 (3532) 77-44-32

E-mail: steppescience@mail.ru

Адрес редакции: 460000, Оренбургская область, г. Оренбург, ул. Пионерская, д. 11.

© Институт степи УрО РАН, 2021

Подписано к изданию – 17.12.2021
Дата выхода номера – 23.12.2021

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Косых П.А. СТЕПНЫЕ БРЕНДЫ РЕГИОНОВ ЮЖНОГО УРАЛА	4
Григоревский Д.В., Мелешкин Д.С. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ АЗИАТСКОЙ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ	15
Литовский В.В. К ЭКСТРАЗОНАЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ УРАЛА С ПОЗИЦИЙ ГРАВИОГЕОГРАФИИ. Ч. I	23
Литовский В.В. К ЭКСТРАЗОНАЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ УРАЛА С ПОЗИЦИЙ ГРАВИОГЕОГРАФИИ. Ч. II	37

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Харитонцев Б.С., Аллаярова В.Р. ЗНАЧЕНИЕ ДОЛИНЫ ИРТЫША В ГЕНЕЗИСЕ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	53
Грудинин Д.А., Христиановский П.И., Кузьмина Е.Н., Мальцев С.С. ПАРАЗИТАРНЫЕ ИНВАЗИИ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ СТАЦИОНАРА «ОРЕНБУРГСКАЯ ТАРПАНИЯ» (ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ, ИНСТИТУТ СТЕПИ УРО РАН) И ЦЕНТРА РЕДКИХ ЖИВОТНЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ СТЕПЕЙ (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, АССОЦИАЦИЯ «ЖИВАЯ ПРИРОДА СТЕПИ»)	67

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Гулянов Ю.А., Ярцев Г.Ф., Васильев И.В., Байкасенев Р.К., Бакаева Ю.Н. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ УГОДИЙ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН РОССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	75
--	----

СТЕПНЫЕ БРЕНДЫ РЕГИОНОВ ЮЖНОГО УРАЛА

П.А. Косых

Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург

e-mail: koloss58@mail.ru

В статье рассматривается актуальный вопрос важности брендинга территории на примере регионов Южного Урала. Ставится задача определить менее традиционные для горнопромышленного региона «степные» символы. На примере некоторых из них показываются туристический, инвестиционный и социальный потенциалы Южного Урала. Все бренды территории условно можно разделить на традиции и промыслы, персоны, природу, сооружения, образы, гастрономию и поселения. Из всего многообразия связанных с Южным Уралом символов нами были выбраны и рассмотрены непосредственно связанные со степью. Таким образом, богатый исторический и современный потенциал Южного Урала, выраженный через «степные» бренды, может послужить толчком к развитию регионов.

Ключевые слова: бренд территории, Южный Урал, степной бренд, Оренбургская область, Челябинская область, Республика Башкортостан.

Введение

Существует множество определений понятия «бренд территории» в мировой и отечественной литературе [1]. В наиболее широком смысле, бренд – это впечатление, которое производит территория на целевую аудиторию, сумма всех материальных и символических элементов, которые делают территорию уникальной. В нашей стране относительно недавно начало приходить понимание необходимости создания бренда территории. Хотя ещё зачастую бытует мнение об исключительно коммерческой значимости бренда. Конечно, важность привлечения инвесторов и туристов за счёт правильно выбранного и представленного бренда не вызывает сомнений. Однако, необходимо отметить, что правильно выбранный и представленный бренд – является предпосылкой для ускорения социально-экономического развития региона, повышения качества жизни населения, а также привлечения новых жителей. Бренд помогает сформировать у жителей самосознание и патриотизм.

Материалы и методы

Южный Урал в ландшафтном отношении южная и наиболее широкая горная система Уральских гор, располагается между Средним Уралом и Мугоджарами. С запада и востока ограничена Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинами.

Северную границу проводят по широтному участку реки Уфы в районе посёлка Нижний Уфалей. Южные границы с Мугоджарами проходят на территории Актюбинской области Республики Казахстан [2].

В природном (ландшафтном и физико-географическом) отношении территория неоднородна: она охватывает кроме непосредственно Южного Урала восточные окраины Русской равнины, западные окраины Западной Сибири и на крайнем юго-востоке окраину Тургайской столовой страны.

Южноуральский регион в составе трёх субъектов Российской Федерации представляет собой единое информационное, экологическое и историко-географическое пространство.

А.А. Чибилёв [2] рассуждает о возможности и целесообразности создания единого Южноуральского края ввиду единства историко-географического и этноландшафтного пространства трёх субъектов федерации.

Южноуральский регион по широтному положению соответствует зоне лесостепей на прилегающих к нему с запада и востока равнинах, Восточно-Европейской и Западно-Сибирской соответственно. Горная часть региона простирается далеко на юг обширным горным лесным и лесостепным полуостровом, а из-за низкогорного характера местности быстро сменяется в южном направлении степями Приюжноуральской возвышенно-равнинной области. В горах ярко выражена высотная поясность, где с высотой зоны сменяются от лесостепи до гольцов [3]. На территории Южного Урала расположено 3 субъекта Российской Федерации – Оренбургская, Челябинская области и Республика Башкортостан (рис. 1).

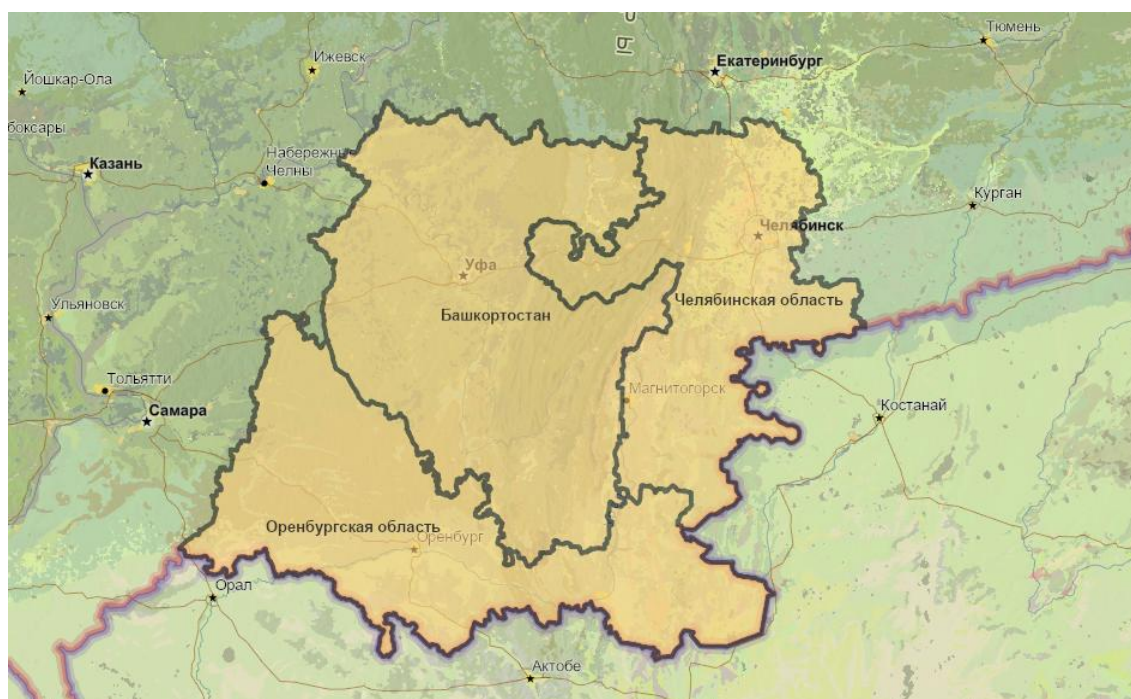


Рисунок 1 – Регионы Южного Урала

Источником данных для исследования послужили многочисленные научные статьи, периодические издания и интернет-ресурсы, научные статьи и материалы конференций [4, 5]. При их обработке применялись методы сравнительного и системного анализа, а также контент-анализ.

Результаты и обсуждение

Главным образным символом Южного Урала, как и Уральских гор в целом, является «граница Европы и Азии». За трёхтысячелетнюю историю изысканий в качестве границы Европы и Азии использовались культурологические (исторические, этнографические, лингвистические и др.), геополитические, административные, ландшафтно-орографические, гидрологические и другие рубежи. Основными факторами, влияющими на формирование представлений о границе Европы и Азии, являются культурологические и административно-политические границы [6].

Большинство участников дискуссии о «границе Европа-Азия» сходятся во мнении, что её следует проводить по наиболее заметным природным рубежам. Главными природными ориентирами при проведении евро-азиатской границы служат Уральский хребет, река Урал, Каспийское море и Главный Кавказский хребет.

Рассмотрим подробнее границу частей света в пределах трёх регионов Южного Урала. В Челябинской области рубеж Европы и Азии проходит от границы Свердловской области через Кыштым, Таганай, перевал на хребте Уреньга между Златоустом и Миассом и далее по реке Урал от границы с Башкирией до границы с Оренбургской областью. В пределах Республики Башкортостан граница спускается от хребта Уралтау к истоку реки Урал, по которому и продолжается по территории Оренбургской области и Казахстана до самого Каспия [7].

В рассматриваемом регионе порядка 10 стел, символизирующих границу Европы и Азии, в том числе в Оренбурге, Орске, Магнитогорске, Златоусте, Верхнеуральске, Кыштыме, у истока реки Урал в Башкортостане и несколько стел на автомобильных дорогах и по берегу реки Урал (рис. 2).



Рисунок 2 – Стела в г. Оренбурге, символизирующая границу Европы и Азии

Источник: <https://ural-n.ru/p/obeliski-evropa-asia.html#hcq=pdRXwJs>

Большинство брендов и символов регионов Южного Урала связано с расположением на их территории горных ландшафтов и горной промышленности. Магнитогорск – «металлургическая столица России», «стальное сердце Родины», Златоуст – «оружейное сердце России». Орск, Новотроицк, Гай также ассоциируются, в первую очередь, с металлургией.

Традиции и промыслы Южного Урала в большинстве своем связаны с горнодобывающей и горнообогатительной промышленностью, металлургией, машиностроением, производством оружия, украшений из драгоценных металлов.

Каслинское чугунное художественное литьё – бренд Южного Урала, берущий своё начало как традиционный промысел в XVI в., когда уроженец Тулы купец Я. Коробков организовал на севере современной Челябинской области в районе озёр Большие Касли и Иртяш чугуноплавильный и железоделательный завод. Завод вскоре был продан Н.Н. Демидову и продолжил развиваться, выпуская чугун и полосовое железо. С конца XVIII в. среди продукции завода стали появляться изделия художественного литья – церковные плиты, ограды, лестницы и статуи для парков. В начале XIX в. на завод были приглашены мастера художественного литья из Германии, которые и дали начало

художественному литью в Касли, которое впоследствии продолжили российские мастера. По инициативе

М.Д. Канаева на заводе начали отливать копии скульптур П.К. Клодта. Он же стал родоначальником художественной школы для литейщиков при заводе. В 1900 г. на Парижской Всемирной выставке «Каслинский чугунный павильон» был удостоен Гран-При [8]. Сейчас выставочный павильон хранится в Екатеринбургском музее изобразительных искусств. В советское время завод продолжил выполнять заказы на поставку архитектурного крупногабаритного литья, изготавливая фонари, решётки-ограждения, скамьи для парков. Отличительными чертами Каслинского литья, прославившего его на весь мир, являются выразительность и чёткость контура, точность трактовки даже самых мелких деталей и замечательная отделка чёрной поверхности чугунной формы.

Знаменитый «яшмовый пояс» Южного Урала протянулся от Ильменских гор на юг вдоль хребта Урал-Тау до самого Орска. Именно здесь находится уникальное месторождение поделочных яшм – месторождение горы Полковник. Фантастические образы и рисунки орской яшмы, такие как бушующее море, огненный закат, зимний лес или мирный осенний пейзаж получаются из-за содержания в ней многочисленных примесей в виде гематита, пирита, окислов железа и марганца и многих других. Около 250 лет назад в районе горы Полковник появились первые каменоломни, добывавшие и поставлявшие камень на гранильные заводы Екатеринбурга и Петергофа [9]. Наиболее выдающиеся поделки из орской яшмы хранятся в музеях России и мира, а также в частных коллекциях. Ей украшена станция «Маяковская» в Москве и облицован мавзолей Ленина. Сейчас добыча орской яшмы на горе Полковник прекращена. Однако бренд «Орская яшма» не теряет своей актуальности, хотя изготовлением изделий из неё сегодня занимается всего несколько десятков мастеров.

Наиболее известные и посещаемые туристами природные объекты расположены в горах – это национальные парки Зюраткуль и Таганай, Ильменский заповедник, Игнатьевская пещера и озеро Тургояк в Челябинской области; Капова пещера (Шульган-Таш), Мурадымовские пещеры, Гора Иремель, озеро Банное, Белорецкий горнолыжный центр «Мраткино», горнолыжный центр «Абзаково» в Республике Башкортостан; горнолыжные курорты преимущественно местного значения в Кувандыке и Ташле Оренбургской области. Уникальный природный объект Бузулукский бор находится на северо-западе Оренбуржья и по праву считается «зелёной жемчужиной» области или, по меткому выражению академика С.И. Коржинского, «царством соснового леса на родине серебристых ковылей» [10].

В данной статье нами была поставлена задача посмотреть на территорию Южного Урала под другим углом, обратить внимание не на традиционный горно-металлургический образ, формирующийся веками, а на менее заметную, но не менее значимую сторону региона – увидеть его «степное лицо». Несмотря на то, что степная и лесостепная зоны занимают значительную часть регионов Южного Урала, степь редко позиционируется как его символ. Однако «степных символов» Южного Урала также немало.

Одним из брендов регионов Южного Урала, непосредственно связанных со степью, можно назвать историко-культурный центр Аркаим, расположенный на юге Челябинской области и представляющий собой археологический памятник древних поселений эпохи средней бронзы с остатками укреплений, некрополей и следов пастбищ (рис. 3). Учёные до сих пор спорят о его происхождении. Многочисленные городища, расположенные на территории диаметром 350 км в Челябинской, Оренбургской областях, юго-востоке Башкортостана и в Северном Казахстане, привлекают туристов, интересующихся историей, археологией, а также уфологией и эзотерикой, называющих Аркаим «местом силы» [11].

В 1992 году Аркаиму был присвоен статус природно-ландшафтного и историко-археологического заповедника – филиала Ильменского государственного заповедника им. В.И. Ленина, который, в свою очередь, также является символом Южного Урала.

Ильменский заповедник расположен в Челябинской области близ города Миасс и является одним из первых созданных в России заповедников.



Рисунок 3 – Панорама окрестностей Укрепленного поселения Аркаим

Источник: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=42914823>

Ещё в 1920 г. по инициативе Ленина в Ильменских горах был организован минералогический заповедник. Более 85 % его территории покрыто лесами, ещё 6 % – это луга и степи [12]. Главная же особенность заповедника – это уникальная коллекция минералов, найденных на его территории. В 1825 г. немецкий минералог И.Н. Менге, впервые посетив Ильменские горы, описал их как музей минералов со всего света. И это действительно так: здесь было обнаружено более 200 минералов, в том числе 16 впервые [13]. Сейчас Ильменский заповедник по праву имеет неофициальный статус «минералогического рая».

Историко-культурный бренд сразу двух регионов Южного Урала – Башкортостана и Оренбургской области – золото сарматов. В конце 1980-х годов башкирский археолог Анатолий Пшеничный на раскопках Филипповского кургана, расположенного в междуречье Урала и Илека, нашёл уникальные предметы быта и золотые украшения древних сарматских племён, датированные V-IV вв. до н.э. [14]. Позже и другие археологи, в том числе профессор Леонид Яблонский, занимались раскопками и исследованием сарматского наследия на территории Филипповских курганов (рис. 4) [15]. Сейчас эти экспонаты являются гордостью краеведческого музея Уфы, где экспонируются коллекции «Золото сарматов» и «Золотые олени Евразии». В Оренбургском краеведческом музее также представлены украшения и ритуальные предметы скифо-сарматского периода в рамках экспозиции «Золотая кладовая». Кроме того, в Оренбурге на главной пешеходной улице даже есть памятник сарматскому оленю. Из традиционных «степных» брендов региона – знаменитый на весь мир пуховязальный промысел в Оренбургской области, увековеченный в песне «Оренбургский пуховый платок» (которая также является «нематериальным» символом области). Из-за резко континентального климата оренбургская пуховая коза обладает уникальной шерстью – тонкой и короткой, что идеально для изготовления ажурных паутинок, шалей и палантинов.



Рисунок 4 – Золотой сарматский олень

Источник: <http://perevalnext.ru/arheologicheskie-nahodki-yuzhnogo-urala>

Современная промышленная продукция, ассоциирующаяся с регионом помимо металлургии, это главным образом оренбургский газ и башкирская нефть (башкирский бензин). Важной исторической вехой степного региона России является освоение целины (рис. 5).



Рисунок 5 – Кадр из фильма «Иван Бровкин на целине» (1958 г.), снимавшийся в совхозе Комсомольский Адамовского района

Для большей части Восточного Оренбуржья – это судьбоносное событие, повлиявшее на жизнь тысяч людей. Оренбургский каравай – один из символов области, ставший таковым именно в эту эпоху. Исключительно степные природные достопримечательности региона – это ковыльные степи, тюльпаны, весной покрывающие степь до самого горизонта, суслики и сурки, дрофа и стрепет, стада свободно пасущихся лошадей Пржевальского (рис. 6), которые содержатся в полувольных условиях на территории Оренбургского заповедника. Оренбургский заповедник, наряду с немногочисленными целинными участками степей, сохранившимися на бывших и существующих военных полигонах, также степной символ региона [16-18]. В регионе находится единственный в мире Институт степи – научно-исследовательский институт, занимающийся изучением всех аспектов степи (растительного и животного мира, почв, ландшафтов, истории и экономики степей мира) [19, 20].



Рисунок 6 – Лошади Пржевальского в Оренбургском заповеднике
Фото Андрея Латыпова, ФГБУ «Заповедники Оренбуржья»

Гастрономические символы степной части Южного Урала – это традиционно башкирский мёд, кумыс, национальные блюда башкирской кухни. Башкирскую пчелу называют золотом Башкирии. По такой аллегории бурзянскую пчелу можно смело считать её алмазом. Бурзянская бортевая пчела (*Apis mellifera mellifera*) – местная популяция тёмной лесной (среднерусской) пчелы, обитает в лесах горно-лесной зоны Республики Башкортостан. Занесена в Красную книгу Республики Башкортостан и Челябинской области. Сегодня бортничество – добыча мёда диких пчёл – сохранилось в первозданном виде лишь в Башкирии, где этим ремеслом занимались с середины первого тысячелетия, а возможно и ранее [21]. Ныне это полузабытое занятие набирает популярность благодаря маркетинговой деятельности государственного заповедника «Шульган-Таш». По инициативе заповедника создан заказник «Алтын Солок» («Золотая Борть») в Бурзянском районе, который сохраняет места обитания бурзянской бортевой пчелы на площади 91 тыс. га. Заповедник организует специальные медовые туры, где туристы могут поучаствовать в добыче мёда диких пчёл [22]. Такой мёд всегда перемешан с воском, пергой, он обычно коричневато-зелёного цвета и превосходит другие сорта мёда по количеству полезных веществ. Сохранение

бурзянской пчелы связано не только с традициями, но и с сохранением местного биологического бренда.

Кроме того, брендом территории является Соль-Илецкий арбуз. В бассейне реки Илек недалеко от Оренбурга сложились уникальные климатические условия и химический состав почв, благоприятные для выращивания бахчевых, что дало возможность местным властям закрепить за районным центром статус «Арбузной столицы России». Ещё одним местным брендом является Илецкая соль, первое упоминание о которой относится ещё к XVI в. Первоначально её добывали открытым способом, используя труд поселенцев и каторжан. Первое научное исследование её свойств провёл М. Ломоносов, дав ей высокую оценку. В XIX в. начался период шахтного метода добычи соли. В 1906 г. в результате затопления котловины паводковыми водами появилось озеро Развал, которое сейчас является лечебным курортом [23, 24]. В настоящее время добыча соли ведётся предприятием «Руссоль» и поставляется в различные регионы России и мира.

Современным гастрономическим брендом Челябинской области является продукция фабрики «Макфа» – крупы, мука разных сортов и, конечно, известные на всю страну макароны.

Все перечисленные и многие другие степные бренды могли бы стать дополнением при составлении документов территориального планирования как регионов, так и муниципальных районов.

Выводы

Это лишь немногие значимые степные символы Южного Урала. На наш взгляд, стороннее представление региона как исключительно металлургического центра с плохой экологией и суровыми людьми – устарело. Региону нужен новый образ, связанный с бескрайними степными просторами, богатой историей и экологически чистыми, вкусными продуктами. Такой образ привлечёт туристов, инвесторов, а главное позволит местным жителям посмотреть на регион другими глазами.

Большим преимуществом для документов территориального планирования муниципальных районов и городских округов может стать раздел, посвящённый местным брендам. В этом случае составленный документ не лежал бы на полках администраций «мёртвым грузом», а мог бы по-настоящему быть интересен инвесторам при выборе объекта для вложения средств или туристическим операторам при составлении туристических маршрутов.

Благодарности

Работа выполнена по теме фундаментальных научных исследований «Проблемы степного природопользования в условиях современных вызовов: оптимизация взаимодействия природных и социально-экономических систем» № AAAA-A21-121011190016-1.

Список литературы

1. Moilanen T., Rainsto S. How to Brand Nations, Cities and Destinations. A Planning Book for Place Branding. NY: Palgrave MacMillan, 2009. 230 p.
2. Чибилёв А.А. О понятии Южный Урал (Южноуральский регион) и его естественных природных рубежах // Известия Оренбургского отделения Русского географического общества. 2007. № 3. С. 44-49.
3. Чибилёв А.А. Урал: природное разнообразие и евро-азиатская граница. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 160 с.

4. Живое наследие. Национальная карта локальных культурных брендов. [Электронный ресурс]. URL <https://livingheritage.ru/index/map> (дата обращения 6.09.2021).
5. Кондратьева О.В. Бренд региона – вектор развития региональной экономики // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: материалы XII Междунар. науч.-практ. интернет-конф. Москва, 2020. С. 212-215.
6. Чибилёв А.А., Богданов С.В. Евро-Азиатская граница в географическом и культурно-историческом аспектах // Вестник Российской академии наук. 2011. Т. 81. № 9. С. 828-838.
7. Чибилёв А.А. Урал – граница Европы и Азии. Материалы экспедиции Оренбургского отделения Русского географического общества и Института степи УрО РАН. Оренбург, 2011. 166 с.
8. Свистунов В.М. История каслинского завода 1745-1900 г. Челябинск: Рифей, 1997. 205 с.
9. Ферсман А.Е. Очерки по истории камня: В 2 т. М.: ТЕРРА-Книжный клуб, 2003. 304 с.
10. Чибилёв А.А. Зелёная книга степного края. 2-е изд., перераб. и доп. Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1987. 208 с.
11. Аркаим. По страницам древней истории Южного Урала. Челябинск: Крокос, 2004. 348 с.
12. Официальный сайт Ильменского заповедника. [Электронный ресурс]. URL: <http://igz.ilmeny.ac.ru> (дата обращения 10.10.2021).
13. Белогуб Е.В., Баженов А.Г. Ильменские горы – путешествие в минералогический рай. Санкт-Петербург: СПбГУ, 1997. 60 с.
14. Пшеничнюк А.Х. Культура ранних кочевников Южного Урала. М.: Наука, 1983. 199 с.
15. Яблонский Л.Т. Золото сарматских вождей. Элитный некрополь Филипповка-1 (по материалам раскопок 2004-2009 гг.). Каталог коллекции. Кн. 1. М.: ИА РАН, 2013. 230 с.
16. Чибилёв А.А. Заповедник «Оренбургский»: история создания и природное разнообразие. Екатеринбург: Институт степи УрО РАН, Оренбургское отделение Русского географического общества. ООО «УИПЦ», 2014. 139 с.
17. Оренбургский заповедник: значение для сохранения степных экосистем России и перспективы развития. Труды Государственного природного заповедника «Оренбургский». Вып. I. Оренбург: ИПК «Газпромнефть» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2014. 172 с.
18. Чибилёв А.А. Степи Оренбургские. К 25-летию создания заповедника «Оренбургский». Оренбург-Екатеринбург: Институт степи УрО РАН; Оренбургское отделение Русского географического общества, 2014. 152 с.
19. Атлас Оренбургской области / Под науч. ред. чл.-корр. РАН А.А. Чибилёва. М.: Просвещение, «ДИ ЭМ БИ», 2003. 32 с.
20. География Оренбургской области: Учебник для 8-9 классов общеобразовательной школы / А.А. Чибилёв и др. 2-е изд., Оренбург: Оренбургское литературное агентство, Москва: Изд-во МГУ, 2003. 192 с.
21. Юмагузин Ф.Г. История и современное состояние бурзянской бортовой пчелы. Уфа: Гилем, 2010. 107 с.
22. Государственный заповедник «Шульган-Таш». [Электронный ресурс]. URL: <https://shulgan-tash.ru/sohranenie-burzanskoi-bortevoi-pchely> (дата обращения 10.10.2021).
23. Коростин Б.А. Туристские маршруты Оренбуржья. Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1971. 148 с.
24. Соль-Илецкий район: краеведческий атлас / А.А. Чибилёв, В.П. Петрищев, А.А. Соколов и др.; вступит. слово Ю.Г. Вдовкина; под общ. ред. А.А. Чибилёва; Оренбургское отделение Русского Географ. Общества, Институт степи УрО РАН. Оренбург, 2008. 34 с.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 07.10.2021

Принята к публикации 17.12.2021

STEPPE BRANDS OF THE SOUTH URAL REGIONS

P. Kosykh

Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Orenburg

e-mail: koloss58@mail.ru

The article discusses the topical issue of the importance of branding the territory on the example of the South Ural regions. The task is to identify “steppe” symbols less traditional for the mining region. The tourism, investment, and social potential of the South Urals are discovered on the example of some of them. All brands of the territory can be conditionally divided into traditions and crafts, persons, nature, buildings, images, gastronomy, and settlements. From all the variety of symbols associated with the South Urals, we have selected and considered those that are directly related to the steppe. Thus, the rich historical and modern potential of the South Urals expressed through the “steppe” brands, can serve as an impetus for regional development.

Key words: territory brand, South Ural, steppe brand, Orenburg region, Chelyabinsk region, Republic of Bashkortostan.

References

1. Moilanen T., Rainsto S. How to Brand Nations, Cities and Destinations. A Planning Book for Place Branding. NY: Palgrave MacMillan, 2009. 230 p.
2. Chibilev A.A. O ponyatii Yuzhnyi Ural (Yuzhnoural'skii region) i ego estestvennykh prirodnnykh rubezhakh. Izvestiya Orenburgskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva. 2007. N 3. S. 44-49.
3. Chibilev A.A. Ural: prirodnoe raznoobrazie i evro-aziatskaya granitsa. Ekaterinburg: UrO RAN, 2011. 160 s.
4. Zhivoe nasledie. Natsional'naya karta lokal'nykh kul'turnykh brendov. [Elektronnyi resurs]. URL <https://livingheritage.ru/index/map> (data obrashcheniya 6.09.2021).
5. Kondrat'eva O.V Brend regiona – vektor razvitiya regional'noi ekonomiki. Nauchno-informatsionnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya APK: materialy XII Mezhdunar. nauch.-prakt. internet-konf. Moskva, 2020. S. 212-215.
6. Chibilev A.A., Bogdanov S.V. Evro-Aziatskaya granitsa v geograficheskom i kul'turno-istoricheskom aspektakh. Vestnik Rossiiskoi akademii nauk. 2011. T. 81. N 9. S. 828-838.
7. Chibilev A.A. Ural – granitsa Evropy i Azii. Materialy ekspeditsii Orenburgskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva i Instituta stepi UrO RAN. Orenburg, 2011. 166 s.
8. Svistunov V.M. Istoriya kaslinskogo zavoda 1745-1900 g. Chelyabinsk: Rifei, 1997. 205 s.
9. Fersman A.E. Ocherki po istorii kamnya: V 2 t. M.: TERRA-Knizhnyi klub, 2003. 304 s.
10. Chibilev A.A. Zelenaya kniga stepnogo kraia. 2-e izd., pererab. i dop. Chelyabinsk: Yuzhno-Ural'skoe knizhnoe izdatel'stvo, 1987. 208 s.
11. Arkaim. Po stranitsam drevnei istorii Yuzhnogo Urala. Chelyabinsk: Krokus, 2004. 348 s.

12. Ofitsial'nyi sait Il'menskogo zapovednika. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://igz.ilmeny.ac.ru> (data obrashcheniya 10.10.2021).
13. Belogub E.V., Bazhenov A.G. Il'menskie gory – puteshestvie v mineralogicheskii rai. Sankt-Peterburg: SpbGU, 1997. 60 s.
14. Pshenichnyuk A.Kh. Kul'tura rannikh kochevnikov Yuzhnogo Urala. M.: Nauka, 1983. 199 s.
15. Yablonskii L.T. Zoloto sarmatskikh vozhdei. Elitnyi nekropol' Filippovka-1 (po materialam raskopok 2004-2009 gg.). Katalog kollektsii. Kn. 1. M.: IA RAN, 2013. 230 s.
16. Chibilev A.A. Zapovednik "Orenburgskii": istoriya sozdaniya i prirodnoe raznoobrazie. Ekaterinburg: Institut stepi UrO RAN, Orenburgskoe otделение Russkogo geograficheskogo obshchestva. OOO "UIPTs", 2014. 139 s.
17. Orenburgskii zapovednik: znachenie dlya sokhraneniya stepnykh ekosistem Rossii i perspektivy razvitiya. Trudy Gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Orenburgskii". Vyp. I. Orenburg: IPK "Gazprompechat" OOO "Orenburggazpromservis", 2014. 172 s.
18. Chibilev A.A. Stepі Orenburgskie. K 25-letiyu sozdaniya zapovednika "Orenburgskii". Orenburg-Ekaterinburg: Institut stepi UrO RAN; Orenburgskoe otделение Russkogo geograficheskogo obshchestva, 2014. 152 s.
19. Atlas Orenburgskoi oblasti. Pod nauch. red. chl.-korr. RAN A.A. Chibileva. M.: Prosveshchenie, "DI EM BI", 2003. 32 s.
20. Geografiya Orenburgskoi oblasti: Uchebnik dlya 8-9 klassov obshcheobrazovatel'noi shkoly. A.A. Chibilev i dr. 2-e izd., Orenburg: Orenburgskoe literaturnoe agentstvo, Moskva: Izd-vo MGU, 2003. 192 s.
21. Yumaguzhin F.G. Istoriya i sovremennoe sostoyanie burzyanskoi bortevoi pchely. Ufa: Gilem, 2010. 107 s.
22. Gosudarstvennyi zapovednik "Shul'gan-Tash". [Elektronnyi resurs]. URL: <https://shulgan-tash.ru/sohranenie-burzanskoi-bortevoi-pchely> (data obrashcheniya 10.10.2021).
23. Korostin B.A. Turistskie marshruty Orenburzh'ya. Chelyabinsk: Yuzhno-Ural'skoe knizhnoe izdatel'stvo, 1971. 148 s.
24. Sol'-Iletskii raion: kraevedcheskii atlas. A.A. Chibilev, V.P. Petrishchev, A.A. Sokolov i dr.; vstupit. slovo Yu.G. Vdovkina; pod obshch. red. A.A. Chibileva; Orenburgskoe otделение Russkogo Geograf. Obshchestva, Institut stepi UrO RAN. Orenburg, 2008. 34 s.

Сведения об авторах

Полина Александровна Косых

М.н.с. отдела степеведения и природопользования, Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0002-1884-0396

Polina Kosykh

Junior Researcher, Department of Steppe Studies and Nature Management, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Для цитирования: Косых П.А. Степные бренды регионов Южного Урала // Вопросы степеведения. 2021. № 4. С. 4-14. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-4-4-14

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ АЗИАТСКОЙ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Григоревский, Д.С. Мелешкин
Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург
e-mail: grag92@mail.ru

В статье приведён обзор современного состояния особо охраняемых территорий Оренбургской области. Проведён ретроспективный анализ структуры природно-заповедного фонда в разрезе ООПТ федерального и областного значения. Площадь всех ООПТ Оренбургской области 267,8 тыс. га, что составляет 2,2 % от площади региона. На федеральные ООПТ приходится 37,5 %, на региональные – 62,5 %. Выявлены положительные изменения структуры ООПТ Оренбургской области. Оценены перспективы введения в число природно-заповедных территорий таких объектов, как природные парки «Уральская урема» и «Хабарнинское ущелье».

Ключевые слова: природно-заповедный фонд, особо охраняемые природные территории, памятник природы, заказник, заповедник, Оренбургская область.

Введение

Обширные территории Южного Урала и Западной Сибири, начиная с середины XX столетия и по настоящее время, испытывают колоссальную сельскохозяйственную нагрузку. В одном из ключевых степных регионов этого пространства – Оренбургской области, естественные ландшафты в значительной степени замещены пашнями, сенокосами и пастбищами. Продолжающееся антропогенное воздействие в конечном итоге привело к «обнищанию» ландшафтного разнообразия в регионе. В последние годы с точки зрения развития территорий охраны биологического разнообразия как ядер природно-заповедного каркаса в Оренбургской области в основном проводится работа по увеличению площади региональных особо охраняемых природных территорий (ООПТ), в частности за счёт создания новых комплексных заказников.

Материалы и методы

Оценка современного состояния природно-заповедного фонда (ПЗФ) Оренбургской области осуществлена с помощью анализа динамики площадей особо охраняемых природных территорий. В качестве информационной базы использованы приказы Минприроды Оренбургской области, данные из открытых источников и официальных интернет-ресурсов [1-6].

На 12.02.2021 на площадь всех ООПТ Оренбургской области приходится 267836,7 га, что составляет 2,17 % от площади области. На федеральные ООПТ приходится 37,5 %, на региональные – 62,5 % (табл. 1).

Таблица 1 – Структура особо охраняемых природных территорий Оренбургской области

ООПТ	Количество, шт.	Площадь, га	Доля от общей площади ООПТ, %	Доля от общей площади области, %
Федерального значения, в т.ч.	3	100416,8	37,5	0,81
ГПЗ «Оренбургский»	1 (5 участков)	38191	14,3	0,31
ГПЗ «Шайтан-Тау»	1	6726	2,5	0,05
Национальный парк «Бузулукский бор»	1	55499,8	20,7	0,45
Регионального значения, в т.ч.	333	167419,9	62,5	1,35
Биологический заказник «Светлинский»	1	9258,1	3,5	0,07
Комплексный заказник «Карагай-Губерлинское ущелье»	1	1448	0,5	0,01
Комплексный заказник «Губерлинские горы»	1	107050	40,0	0,87
Памятники природы	330	49663,8	18,5	0,40
Всего	336	267836,7	100,0	2,17

Результаты и обсуждение

Основные изменения площадей ООПТ Оренбургской области представлены на рисунке 1. В период с 2008 по 2021 площадь ООПТ федерального значения увеличилась на 21,6 тыс. га, прирост составил 27,5 %. Несмотря на уменьшение количества и площади памятников природы (на 181 ед. и 7,9 тыс. га), площадь ООПТ регионального значения выросла в 2,5 раза (на 101,5 тыс. га). Таким образом, площадь ООПТ всех категорий в Оренбургской области с 2008 по 2021 увеличилась в 1,8 раза (на 123,1 тыс. га), темп прироста составил 85,1 %.

В структуре ООПТ Оренбургской области до 2018 года преобладали федеральные ООПТ, представленные большими степными участками Государственного природного заповедника Оренбургский (Таловская, Буртинская, Айтуарская, Ащисайская и Предуральская степи), Шайтан-Тау и оренбургским участком национального парка «Бузулукский бор». Последнее значительное изменение в структуре федеральных ООПТ – включение в 2015 году участка Предуральская степь в состав ГПЗ «Оренбургский» [7].

Региональные ООПТ, в свою очередь, претерпевают изменения структуры значительно чаще. Постановлениями правительства Оренбургской области № 185-п и № 186-п от 29.03.2018 года в состав ООПТ областного значения включены соответственно комплексные заказники «Карагай-Губерлинское ущелье» (1448 га) и «Губерлинские горы» (107,05 тыс. га). Площадь заказника «Губерлинские горы» больше площади всех ООПТ федерального значения вместе взятых. Таким образом, площадь региональных ООПТ впервые превысила площадь федеральных.

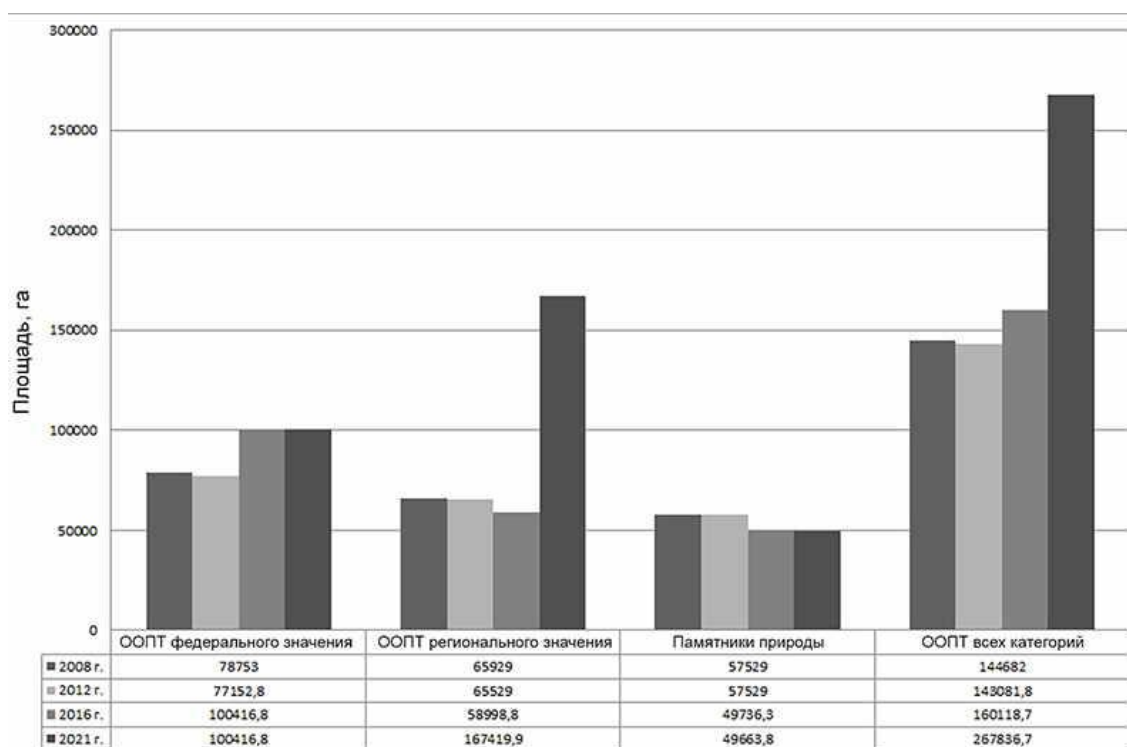


Рисунок 1 – Изменение площади ООПТ Оренбургской области, 2008-2021 гг., га

В последнем своде региональных памятников природы [6] самыми распространёнными (из более чем 20) являются геологический (22 %), ландшафтно-ботанический (14 %) и ландшафтный (9 %) типы, суммарно составляющие около половины всех памятников природы (149 из 330). Стоит признать, что сегодня существуют вопросы, связанные с установлением границ ряда объектов, обоснованностью выделения, соответствием названия и типа, режимом охраны и др. В этой связи актуальными остаются мероприятия по мониторингу и проведению работ «по уточнению профиля, выявлению актуального состояния, определению земельной принадлежности, нанесению на картографическую основу границ, определению площади, уточнению природоохранного режима, формулировке возможностей использования памятника в природоохранных, научных, познавательно-просветительских, туристско-рекреационных и иных соответствующих требованиям региональных нормативных документов» [8, с. 15].

По нашему мнению, одной из перспективных форм сохранения природной среды является организация природных парков на территории региона. Однако, на сегодняшний день эта категория ООПТ до сих пор не стала примером или моделью организации сети ПЗФ в регионе. Природные парки, наряду с задачами сохранения биологического разнообразия и поддержанием экологического баланса, выполняют важную социально-экономическую миссию, предоставляют ресурсы и условия для устойчивого рекреационного использования территорий, удовлетворяют рекреационные потребности населения [9]. Несмотря на высокую степень освоенности территории Оренбургской области, регион на сегодняшний день всё же сохраняет участки, характеризующиеся значительным богатством флоры и фауны. В основном это труднодоступные территории или территории с недостаточно развитой или заброшенной дорожной сетью.

Без должного финансирования осуществление охранительных мероприятий, благоустройство территории и рациональное использование территории в границах природных парков затруднительно и возможно лишь в сочетании с развитием их туристско-рекреационных ресурсов. В этом случае, лишь с привлечением потоков рекреантов (в строгом соответствии с приемлемой рекреационной ёмкостью) возможно рентабельное функционирование территории и охрана уникальных объектов природы. Как правило,

основные противоречия развития ООПТ категории «природный парк» сводятся к взаимоотношениям экологических служб, хозяйствующих субъектов, местного населения и организаций туризма. Поэтому на этапе организации таких территорий требуется тщательная проработка сценариев развития территорий, минимизация рисков возникновения противоречий между интересами всех сторон.

Стоит отметить, что сегодня в Оренбургской области есть перспективные природные территории для организации природных парков. На фоне возросшей в последние десятилетия актуальности проблемы сохранения экосистемы реки Урал, организация природных парков, территориально приуроченных к его пойме, имеет природоохранную перспективу и в то же время социально-экономический потенциал [10, 11]. Результаты исследований, полученные сотрудниками Института степи в ходе водно-экологических экспедиций по реке Урал 2015-2021 гг., позволяют сделать вывод о существующем потенциале и перспективах вовлечения некоторых участков долины и поймы в природно-заповедный фонд Оренбургской области [12].

Наблюдаемый в последние годы тренд увеличения площади ООПТ Оренбургской области и актуальность проблемы охраны и сохранения экосистемы реки Урал открывают перспективы введения в число природно-заповедных территорий таких объектов как потенциальные трансграничные природные парки «Уральская урема» и «Хабарнинское ущелье». На рисунке 2 схематично показаны границы предлагаемых природных парков и их органичное расположение в существующей «цепи» участков государственного природного заповедника «Оренбургский».



Рисунок 2 – Расположение перспективных к созданию природных парков «Уральская урема» и «Хабарнинское ущелье»

Организация природного парка на территории Хабарнинского ущелья предполагалась ещё в 80-х годах XX века, когда на берегах Урала ниже города Новотроицк стала активно развиваться туристско-рекреационная деятельность, строились дома отдыха, турбазы и пионерские лагеря. Оренбургскими учёными выдвигались идеи создания природного парка для сохранения экосистем и рационального использования рекреационных ресурсов всего ущелья и отдельных природных объектов [13]. В туристско-рекреационном значении «Хабарнинское ущелье», в границах долины реки Урал от турбазы «Утёс» до урочища «Медянка», в статусе природного парка может быть интегрировано в социально-экономическое развитие восточного Оренбуржья. В качестве факторов, благоприятствующих созданию природного парка, выступают выгодное географическое положение (доступность для большого числа туристов из Орско-Новотроицкой агломерации), контрастные ландшафты (сочетание пляжей и живописных скалистых берегов), биологическое разнообразие приграничных территорий. Трансграничный туризм, как одна из форм развития рекреации, является важным средством развития и укрепления международных

отношений и сотрудничества и способствует более эффективному и бережному использованию совместных рекреационных ресурсов и уменьшению расходов на развитие инфраструктуры [14].

Впервые о создании природного парка в среднем течении р. Урал между устьем р. Киндели и устьем Кирсановской протоки писал А.А. Чибилёв в 1984 г. [15]. В рамках разработки схемы территориального планирования Оренбургской области учёными Института степи предлагалось создание к 2015 году в долине реки Урал новой трансграничной ООПТ международного значения – природного парка «Уральская урема» [16]. Однако, слабая проработка проекта, отсутствие должного технико-экономического и эколого-экономического обоснования, наряду со слабой заинтересованностью в проекте органов власти, так и оставили идею создания национального парка на бумаге. Сегодня территория «Уральской уремы» используется сельхозпроизводителями Илекского и Ташлинского районов Оренбургской области. Практически все безлесые участки в хозяйственном отношении заняты под сенокосы на заливных лугах. Активное сенокосение отмечено со стороны с. Кинделя Ташлинского района.

Выводы

Несмотря на наблюдающиеся с одной стороны положительные (количественно-площадные) тенденции расширения региональной сети ООПТ в Оренбургской области, регион, по нашему мнению, не в полной мере реализует имеющийся потенциал в реализации стратегии качественного развития природно-заповедного фонда, выбирая относительно «лёгкий» путь приращения больших заказников.

Планомерная работа региональных министерств и ведомств по выявлению уникальных территорий для придания им статуса природных или национальных парков, правильная оценка перспектив их развития и анализ институциональных возможностей будет эффективной лишь в тесном взаимодействии не на словах, а на деле с общественными природоохранными и научно-исследовательскими организациями. Необходимо осуществление мониторинга в ходе экспедиционных исследований и общественного контроля за состоянием объектов сети ООПТ, а также проведение комплекса мероприятий по снижению экологических рисков от нерациональных действий администраций ООПТ, особенно связанных с их попытками развивать туризм в границах заповедников.

В туристско-рекреационную сферу активно должны включаться лишь те территории, для которых это экологически приемлемо и социально-экономически обосновано. В этой связи, придание Хабаровинскому ущелью и Уральской уреме статусов трансграничных природных парков способствовало бы систематическому контролю и обеспечению охраны обширных участков природного ландшафта, рациональному использованию их ресурсов в природоохранных, просветительских и других целях. При всем имеющемся высоком природоохранном и рекреационном потенциале исследуемой территории, организация трансграничных природных парков «Хабарнинское ущелье» и «Уральская урема» связана с большими институциональными, инфраструктурными и в конечном итоге финансовыми затратами. На институциональном уровне организации такой категории ООПТ на исследуемых территориях должна предшествовать проработка вопросов сопряжённого развития сельскохозяйственной деятельности, охоты и рыболовства, добычи строительных материалов, туризма и рекреации.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ 20-17-00069 «Географические основы пространственного развития земледельческих постцелинных регионов Урала и Сибири».

Список литературы

1. Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 5 апреля 2016 г. № 427 «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий областного и местного значения Оренбургской области». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 1.10.2021).
2. Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 13 марта 2017 г. № 198 «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий областного и местного значения Оренбургской области». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 1.10.2021).
3. Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 6 марта 2018 г. № 199 «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий областного и местного значения Оренбургской области». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 1.10.2021).
4. Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 30 января 2019 г. № 72 «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий областного и местного значения Оренбургской области». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 1.10.2021).
5. Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 21 апреля 2020 г. № 209 «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий областного значения Оренбургской области». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 1.10.2021).
6. Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 12 февраля 2021 г. № 66 «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий областного значения Оренбургской области». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 1.10.2021).
7. Чибилёв А.А. (мл.), Семёнов Е.А., Григорьевский Д.В. Региональные особенности использования природных ресурсов охраняемых территорий в Оренбургской области // Вестник ОГУ. 2015. № 10. С. 455-460.
8. Калихман А.Д., Калихман Т.П. Памятники природы в природоохранном законодательстве // Известия АО РГО. 2015. № 4(39). С. 13-20.
9. Чибилёв А.А. (мл.) Рациональное использование природных ресурсов охраняемых территорий (на примере Оренбургской области): Автореф. дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05. Оренбург, 2003. 18 с.
10. Чибилёв А.А. (мл.) Эколого-рекреационные аспекты трансграничного взаимодействия регионов бассейна реки Урал // Проблемы региональной экологии. 2011. № 5. С. 72-77.
11. Чибилёв А.А.(мл.), Падалко Ю.А., Семёнов Е.А., Руднева О.С., Соколов А.А., Григорьевский Д.В., Мелешкин Д.С. Очерки экономической географии Оренбургского края. Т. II. Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. 144 с.
12. Чибилёв А.А., Чибилёв А.А. (мл.), Руднева О.С., Соколов А.А., Падалко Ю.А., Мячина К.В., Мелешкин Д.С., Григорьевский Д.В. Геоинформационный анализ индикаторов эколого-экономической безопасности и оценка ландшафтно-экологической устойчивости природно-хозяйственных систем регионов степной зоны России. Оренбург: ИПК «Газпресс» ООО «СервисЭнергоГаз», 2020. 84 с.
13. Чибилёв А.А. Река Урал: Историко-географические и экологические очерки о бассейне реки Урал. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 168 с.
14. Святоха Н.Ю., Филимонова И.Ю., Подосенова И.А. Трансграничный туризм как форма международного сотрудничества // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. с междунар. участием. Оренбург: ОГУ, 2021. С. 1057-1063.

15. Чибилёв А.А. Перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий в бассейне реки Урал и Оренбургской области. Оренбург, 1984. 126 с.
16. Схема территориального планирования Оренбургской области. Охрана природы. Т. III. Пояснительная записка. СПб.: ФГУП РосНИПИ Урбанистики, 2008. 158 с.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 25.11.2021

Принята к публикации 17.12.2021

A CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR SPATIAL DEVELOPMENT OF THE NATURAL RESERVE FUND ELEMENTS THE STEPPE REGIONS IN ASIAN RUSSIA ON THE EXAMPLE OF THE ORENBURG REGION

D. Grigorevsky, D. Meleshkin

Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Orenburg
e-mail: grag92@mail.ru

The article provides an overview of the current state of specially protected areas of the Orenburg region. A retrospective analysis of the structure of the nature reserve fund has been carried out in the context of protected areas of federal and regional significance. The area of all protected areas in the Orenburg region is 267.8 thousand hectares, which is 2.2 % of the region's area. The federal PAs account for 37.5 %, the regional ones - 62.5 %. Positive changes are revealed in the structure of PAs in the Orenburg region. The prospects for introducing such objects as the natural parks “Uralskaya Urema” and “Khabarninskoye Gorge” into the number of nature reserve territories have been assessed.

Key words: nature reserve fund, specially protected natural areas, natural monument, wildlife sanctuary, nature reserve, Orenburg region.

References

1. Prikaz Ministerstva prirodnnykh resursov, ekologii i imushchestvennykh otnoshenii Orenburgskoi oblasti ot 5 aprelya 2016 g. N 427 “Ob utverzhdenii perechnei osobo okhranyaemykh prirodnnykh territorii oblastnogo i mestnogo znacheniya Orenburgskoi oblasti”. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://docs.cntd.ru> (data obrashcheniya: 1.10.2021).
2. Prikaz Ministerstva prirodnnykh resursov, ekologii i imushchestvennykh otnoshenii Orenburgskoi oblasti ot 13 marta 2017 g. N 198 “Ob utverzhdenii perechnei osobo okhranyaemykh prirodnnykh territorii oblastnogo i mestnogo znacheniya Orenburgskoi oblasti”. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://docs.cntd.ru> (data obrashcheniya: 1.10.2021).
3. Prikaz Ministerstva prirodnnykh resursov, ekologii i imushchestvennykh otnoshenii Orenburgskoi oblasti ot 6 marta 2018 g. N 199 “Ob utverzhdenii perechnei osobo okhranyaemykh prirodnnykh territorii oblastnogo i mestnogo znacheniya Orenburgskoi oblasti”. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://docs.cntd.ru> (data obrashcheniya: 1.10.2021).
4. Prikaz Ministerstva prirodnnykh resursov, ekologii i imushchestvennykh otnoshenii Orenburgskoi oblasti ot 30 yanvarya 2019 g. N 72 “Ob utverzhdenii perechnei osobo okhranyaemykh prirodnnykh territorii oblastnogo i mestnogo znacheniya Orenburgskoi oblasti”. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://docs.cntd.ru> (data obrashcheniya: 1.10.2021).
5. Prikaz Ministerstva prirodnnykh resursov, ekologii i imushchestvennykh otnoshenii Orenburgskoi oblasti ot 21 aprelya 2020 g. N 209 “Ob utverzhdenii perechnei osobo okhranyaemykh prirodnnykh territorii oblastnogo znacheniya Orenburgskoi oblasti”. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://docs.cntd.ru> (data obrashcheniya: 1.10.2021).

6. Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 12 февраля 2021 г. N 66 "Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий областного значения Оренбургской области". [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 1.10.2021).
7. Чибилев А.А. (мл.), Семенов Е.А., Григоревский Д.В. Региональные особенности использования природных ресурсов охраняемых территорий в Оренбургской области. *Вестник ОГУ*. 2015. N 10. С. 455-460.
8. Калихман А.Д., Калихман Т.П. Памятники природы в природоохранном законодательстве. *Известия АО РГО*. 2015. N 4(39). С. 13-20.
9. Чибилев А.А. (мл.) Рациональное использование природных ресурсов охраняемых территорий (на примере Оренбургской области): Автореф. дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05. Оренбург, 2003. 18 с.
10. Чибилев А.А. (мл.) Эколого-рекреационные аспекты трансграничного взаимодействия регионов бассейна реки Урал. *Проблемы региональной экологии*. 2011. N 5. С. 72-77.
11. Чибилев А.А. (мл.), Падалько Ю.А., Семенов Е.А., Руднева О.С., Соловьев А.А., Григоревский Д.В., Мелешкин Д.С. Очерки экономической географии Оренбургского края. Т. II. Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. 144 с.
12. Чибилев А.А., Чибилев А.А. (мл.), Руднева О.С., Соловьев А.А., Падалько Ю.А., Мыachine K.B., Мелешкин Д.С., Григоревский Д.В. Геоинформационный анализ индикаторов эколого-экономической безопасности и оценки ландшафтно-экологической устойчивости природно-хозяйственных систем регионов степной зоны России. Оренбург: ИПК "Газпресс" ООО "СервисEnergGaz", 2020. 84 с.
13. Чибилев А.А. Река Урал: Историко-географические и экологические очерки о бассейне реки Урал. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 168 с.
14. Святых N.Ю., Филимонова И.Ю., Подосенова И.А. Трансграничный туризм как форма междunarодного сотрудничества. Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. с междunar. участием. Оренбург: ОГУ, 2021. С. 1057-1063.
15. Чибилев А.А. Перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий в бассейне реки Урал в Оренбургской области. Оренбург, 1984. 126 с.
16. Схема территориального планирования Оренбургской области. Охрана природы. Т. III. Пояснительная записка. СПб.: ФГУП РосНИИ Urbanистики, 2008. 158 с.

Сведения об авторах

Дмитрий Владимирович Григоревский

М.н.с. отдела социально-экономической географии, Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0003-2354-3035

Dmitry Grigorevsky

Junior Researcher, Department of Socio-Economic Geography, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Дмитрий Сергеевич Мелешкин

М.н.с. отдела социально-экономической географии, Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0001-8023-3071

Dmitry Meleshkin

Junior Researcher, Department of Socio-Economic Geography, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Для цитирования: Григоревский Д.В., Мелешкин Д.С. Оценка современного состояния и перспектив пространственного развития элементов природно-заповедного фонда степных регионов Азиатской России на примере Оренбургской области // Вопросы степеведения. 2021. № 4. С. 15-22. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-4-15-22

К ЭКСТРАЗОНАЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ УРАЛА С ПОЗИЦИЙ ГРАВИОГЕОГРАФИИ. Ч. I

В.В. Литовский

Институт экономики Уральского отделения РАН, Россия, Екатеринбург

e-mail: VLitovskiy1@yandex.ru

Впервые на основе оригинального авторского гравииогеографического подхода проанализирована биогеография особо охраняемых природных территорий юга Среднего Урала и объяснены пространственные особенности экстразональности. Установлено, что экстразональность связана с зонами аномалий гравитационного поля и его полюсами, где наблюдается наибольшая концентрация или деконцентрации природных ресурсов, включая биовещества. Выполнена теоретическая оценка величин «избыточных» и «дефицитных» масс вещества в исследуемых зонах, а также величины фитомассы, исходя из фундаментального принципа изостазии.

Ключевые слова: Урал, особо охраняемые природные объекты, биомы, леса, степи, экстразональность, гравииогеография.

Введение

С 1990-х гг. для задач биогеографии и выделения экорегионов начала использоваться концепция биомной организации биосферы Г. Вальтера и С. Брекла [1], оперирующая группами взаимосвязанных экосистем – биомов, различаемых на разных уровнях дифференциации биотического покрова по зональному и высотно-поясному распределению биоты, а также по климатическим показателям (температурно-влажностным режимам) и ландшафтной структуре территории. В частности, на самом высоком уровне организации биосферы в концепции были выделены равнинные, горные и азональные биомы, а на самом низком – локальные комплексы биогеоценозов и биогеоценозы. В [2] данная концепция была использована для картографического представления экорегионов мира и региональных зарубежных биомов, а в работах [3, 4] – для региональных биомов России и геопространственного анализа экологического потенциала её территории. В частности, для биогеографического районирования и картографирования равнинных территорий России на самом высоком уровне модельной дифференциации биомов исследователям оказалось достаточно 6 равнинных зообиомов и 5 – для горных. Для Среднего и Южного Урала ещё меньше – 4 и 3. В том же подходе были охарактеризованы и наиболее значимые особо охраняемые природные территории (ООПТ) [4].

К сожалению, несмотря на попытки систематизации природных систем с расширенным блоком характеристик, и развиваемая в [3, 4] концепция биомного разнообразия не даёт ответа на вопрос о природе азональных биогеографических явлений и о модулирующем факторе эволюции биомов и их ООПТ. Тем не менее, она может оказаться успешной в сочетании с гравииогеографическим подходом, исследующим влияние на равновесность дневной поверхности её весовых нагрузок, включая создаваемых биотой.

Короткопериодные (сезонные) влияния такого весового воздействия с перераспределением вещества, обусловленного, главным образом, осадками и разливом рек исследованы в работах [5-11], где использованы данные спутниковой гравиметрии эксперимента GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment). Их результатом стало установление корреляции вариаций поля с сезонными изменениями речного стока, снежного покрова, с таянием ледников и изменением уровня грунтовых вод на больших площадях, вследствие чего ежемесячные вариации гравииоданных спутников GRACE для удобства

гидрологического анализа и влияния на природные и хозяйственные объекты были представлены в виде карт с колебаниями уровней воды крупнейших рек, осреднённых по бассейнам.

Более комплексный подход, базирующийся на изучении долгосрочного влияния гравитополя на эволюцию природных систем Урала, был развит автором и обобщён в [12], что позволило уяснить долгосрочные эволюционные тренды и закономерности перераспределения вещества географической оболочки с учётом его физической, геохимической и биогеохимической трансформации в интересующих локациях. Так, на примере исследования закономерностей распределения тех или иных природных ресурсов от аномального гравитополя была установлена и соответствующая геопространственная специфика систем расселения. В связи с чем было предположено, что в ещё большей мере гравитовлияние должно проявляться в биомах, зависящих напрямую от геохимии ландшафта. Эту индикацию биотой геохимии ландшафта в своё время подметил В.И. Вернадский [13], характеризуя особенности пространственно-временного распределения живого вещества и выделив в биосфере очаги наибольшей естественной или природной концентрации жизни, назвав их «биоценозными сгущениями», а зоны биоценозных сгущений, созданных при участии человечества – «культурными сгущениями и разрежениями».

В таком аспекте особо охраняемые природные объекты (ООПТ), и в частности аazonальные ООПТ, с фундаментальных позиций представляют наибольший интерес и для гравитогеографии, так как весовая дифференциация здесь в связи с повышенной или, напротив, пониженной биопродуктивностью, должна быть наиболее контрастной, а процессы изостатического выравнивания веса дневной поверхности и стабилизации её движений в соответствии с компенсационным принципом Ле Шателье-Брауна наиболее интенсивны из-за стремления геосистем к устойчивости. К счастью, в отличие от эпохи Вернадского ныне с развитием общедоступных баз данных GIS-Lab [14], ВСЕГЕИ [15] и по распределению фитомассы [16-20] необходимая база для таких исследований появилась.

Именно для анализа таких особо ценных ООПТ с чертами аazonальности в первой части работы для гравитогеографических исследований на юге Среднего Урала были исследованы, прежде всего, островковые степи и реликтовые, «островные» боры, а во второй части – реликтовые боры, сохранившиеся в лесостепи и в пределах иных экотональных несвойственных им природных зон Южного Урала. Необходимые данные об ООПТ брались из информационно-справочной системы ООПТ России [21, 22]. При анализе ООПТ учитывалась их общепринятая градация и иерархия, дифференциация по широтно-зональному и долготному градиенту, а также по отношению к региональным ландшафтам.

Материалы и методы

Общая методика изложена в [12, с. 15-17]. Ниже она была адаптирована для оценки необходимых привнесений или изъятий фитомассы или биомассы Δm по водным эквивалентам. Для приведения веса территории к изостатическому равновесию, использовалось общее условие приведения локальной силы тяжести к нормальной: $\Delta(mg) = 0$ или $(\Delta m \times g + \Delta g \times m) = 0$, что даёт для величины требуемой массы любой природы соотношение (1), позволяющее делать оценки на основе картографических данных об аномалиях гравитополя Δg :

$$\Delta m = -m \times \left(\frac{\Delta g}{g_0} \right) = -m \times \frac{(g - g_0)}{g_0} \quad (1)$$

Для удобства количественных оценок с помощью формулы (1) нормальная «сила тяжести», действующая на единицу массы (ускорение свободного падения), выражалась в принятых для того гравиметрических единицах: $g_0 = 980665$ мГл. При положительном

значении Δg отрицательный знак в правой части формулы указывает на необходимое изъятие лишней массы с территории и, наоборот, на её привнос при отрицательном значении Δg . Так, при положительной аномалии $\Delta g = 1$ мГл в перерасчёте на 1 млн тонн пород выражение (1) допускает изъятие лишь 1 тонны «лишней» массы, тогда как при аномалии в 10 мГл – 10 тонн. При отрицательных аномалиях той же величины на 1 млн тонн базового вещества, напротив, необходим привнос от 1 до 10 тонн дополнительного вещества – той же горной породы, воды или биомассы. Всё это при указанных аномалиях свидетельствует о высокой степени уравновешенности веса дневной геоперехности.

Для оценки объёмов привноса или изъятия того или иного вещества для изостатического уравновешивания формула (1) сводится к виду:

$$\Delta V = V_{\text{вм}} \times \left(\frac{\sigma_{\text{вм}}}{\sigma} \right) \times \left(\frac{\Delta g}{g_0} \right) \quad (2),$$

где ΔV – изменение объёма вещества, соответствующее изменению Δm , равное разности объёма, вносимого V и вмещающего вещества $V_{\text{вм}}$, а σ и $\sigma_{\text{вм}}$ – соответствующие плотности. Важно это потому, что для обеспечения изостатического равновесия той же дневной поверхности, то есть создания нужного дополнительного веса при фиксированной массе, требуются разные объёмы избираемых веществ или материалов. Так, согласно (2), при использовании воды (плотность – 1000 кг/м³) для компенсации веса изъятной складчатой породы (плотность – 2670 кг/м³) потребуется объём в 2,67 раз больший матричного, а для осадочной (плотность 2300 кг/м³) – в 2,3 раза. В целом, при объёме вмещающей горной (складчатой) породы 1 км³, при отрицательной аномалии $\Delta g = -1$ мГл по (1) требуется добавление 2670 тонн вещества, а при $\Delta g = -10$ мГл – 26700 тонн. Соответственно, если это вода, её потребуется влить от 2670 до 26700 м³. Если же это будет её насыщенный солевой раствор (1200 кг/м³), то объём, согласно (2), уменьшится в 1,2 раза, а при садке соли (2160 кг/м³) – в 2,16 раза, что значимо для уменьшения затрат энергии на расширение пород и блокирования роста купольных структур.

На поверхности гравииокомпенсация возможна также образованием лесных массивов и фитопокровов с накоплением живого и косного вещества, для чего требуемые массы и объёмы растительности удобно выражать через соответствующие эквиваленты уровня воды. Так, при гравииоаномалиях от -1 до -10 мГл для восстановления равновесного изостатического состояния объёма поверхности 1 км³ (площади в 1 км²) достаточно слоя воды от 2,6 мм до 2,6 см, либо покровов с удельным поверхностным весом от 2,6 (кг/м²) до 26 (кг/м²). При значениях $\Delta g = 30$ -40 мГл толшины слоёв воды возрастают до 8-10 см, а поверхностный вес – до 78-104 (кг/м²). Очевидно, что подобная компенсация возможна за счёт растительного покрова. Даже, если предположить, что весом живой и косной биомассы компенсируются аномалии всей толши земной коры (30-50 км), то при аномалиях в 30 мГл и толщине земной коры в 30 км, достаточно её слоя эквивалентного слою воды в 2,4 м, а для толщины в 50 км – 4 м, что может дать живая и отмершая биота. Соответственно, для компенсации аномалий в 40 мГл потребуется слой воды от 3,2 м до 5,3 м или массы – от 3,2 до 5,3 (т/м²). Таким образом, даже при крайних допущениях компенсация веса растительностью в биоме с плотностью на порядок меньшей, чем у воды, (например, дуба или граба) теоретически возможна, но это влечёт увеличение высоты слоя до 32-53 м.

Ниже для ГИС-гравииогеографического анализа ООПТ и композитных карт использовались программный пакет «Global Mapper», ГИС-основа ВСЕГЕИ и GIS-Lab, данная авторская теоретико-методологическая методика.

Результаты и их обсуждение

Для выявления наиболее контрастного влияния гравииофактора на биомы и особенности пространственного распределения как зональных, так и наиболее контрастных

экстразональных природных объектов Урала и его сопряженных территорий с остепнением или, напротив, олеснением, исследовались ООПТ в большом диапазоне широтно-зональных и долготных природных градиентов. В целях верификации декларируемых ныне рисков аридизации пограничья леса и степи в экотональной области лес исходно рассматривался в предположении наступления степи с редукцией «островных» боров, а не как наступающая сторона с колючими аванпостами будущего олеснения степных территорий. Делалось это для наибольшего охвата территорий с островными борами и колками. Для упрощения задачи из всего их многообразия ООПТ выделялись лишь наиболее крупные из них со статусом ботанических и комплексных памятников природы, для которых дополнительные ограничения накладывались на площадь (десятки, либо сотни квадратных км) для корректного отслеживания влияния гравиезэффектов. Все отобранные так ООПТ (от предельно северных широт юга Среднего Урала с проявлением черт степных, до крайних южноуральских ООПТ Оренбургской области с борами) были наложены на гравиеоснову с изолиниями аномального поля и отображены на гибридных картах, по значениям гравиеаномалий которых для каждой из ООПТ выполнялся модельный расчёт идеально компенсирующих вес земной коры водных толщ (м), а по ним и вес компенсирующей фитомассы для первого км земной коры. Для наиболее северных из исследованных ООПТ такая картина представлена на рисунке 1, а расчётные данные вместе с прочей нужной информацией для анализа специфики ООПТ в таблице 1.

Таблица 1 – Региональные охраняемые природные территории, в которых представлены степные экосистемы [21, 22] и модельно рассчитанные из условия изостатического равновесия дневной поверхности (земной коры) веса компенсирующей фитомассы и толщи воды

Название	Регион	Площадь, га	Фитомасса, (кг/м ²); % охран. степных экосистем	Высота (м) столба воды для идеал. равновесия коры в 50 км	Гравиокартина (знак и величина аномалии, мГл)
Ботанические памятники природы (Пермский край)					
Кунгурская островковая лесостепь	Пермский край (юго-восток)	1000000-1200000	Лесистость - < 35%	0; -1,3 (снос)	0-периферия; +10-центр
Ботанические памятники природы (Свердловская область)					
Красноуфимская островковая лесостепь	Свердловская область, Красноуфимский район	-	Лесистость - 2,3%.	0; -1,3 (снос)	0-периферия; +10-центр
Заказник «Шалинский»	Свердловская область, Шалинский район	6000	Лес: более 85% +39; +52	+1,95; +2,6	-15 (З), -20 (В)
Природный парк «Река Чусовая»	Свердловская область, Староуткинск Горноуральск Шалинский	104395	Лес - 94% +18 +5 +26; +39	+0,91; +0,26; +1,3 ÷ +1,95	1 кластер: -7 (Ю, Ц); -2 (ЮВ); -10 ÷ -15 (С)
Природный парк «Оленьи Ручьи»	Свердловская область (Нижнесергинский район)	12700-18800	+13	+0,75	-5
Нац. парк Припышминские боры	Свердловская область Тугулымский, Талицкий р-н	49000	Лес - 90 % +13; +39 +13	+0,75; +1,95 +0,75	1 кластер: -5 (З); -15 (В) 2 кластер: -5

Далее такая информация детализировалась по выделенным ООПТ и анализировалась совместно с гравеогеографическими данными.

В частности, крайней на северо-западе региона из крупных ООПТ оказалась Кунгурская лесостепь, а на востоке – национальный парк «Припышминские боры» (рис. 1). На юго-западе – экстразонально расположенный в степной зоне Бузулукский бор и степная ООПТ заповедника «Оренбургский» – Таловская степь, на юго-востоке – Ащисайская степь. В данной статье приведены лишь результаты изучения наиболее северных из этих ООПТ.

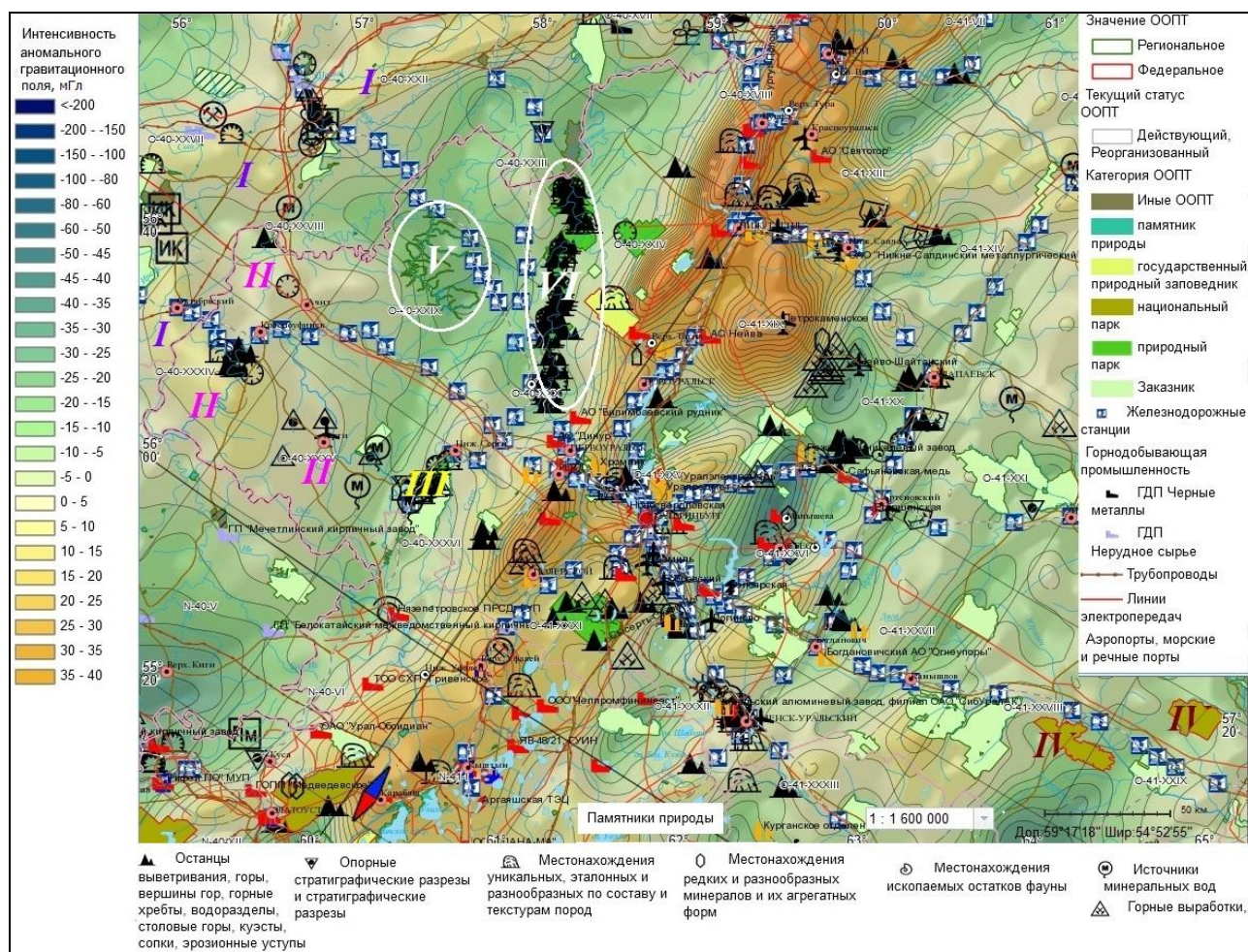


Рисунок 1 – Гравиокартина на широтах нахождения наиболее северных степных ООПТ Урала

Примечание: (Римскими цифрами выделены: I – зона Кунгурской островковой лесостепи, II – Красноуфимской; III – природный парк «Оленьи Ручьи»; IV – национальный парк «Припышминские боры»; V – заказник «Шалинский»; VI – природный парк «Река Чусовая»). Изолиниями на зелёном фоне разных тонов показаны отрицательные гравеоаномалии, на коричневом – положительные

Так, согласно [4, с. 416-418], Кунгурская и Красноуфимская лесостепи относятся к Приуральской части равнинного Заволжского биома широколиственных лесов и лесостепи, где преобладают дубово-липовые леса с участием клёна платановидного и ильма по высоким водораздельным поверхностям и хребтам, северным затенённым склонам глубоко врезанных речных долин и балок. Причём, по П.Л. Горчаковскому [23, 24], в районах южного Предуралья дубовые леса приурочены к наиболее возвышенным местам холмисто-увалистого рельефа [25]. Заказник «Шалинский», а также природные парки «Река Чусовая» и «Оленьи Ручьи» по [4] оказались в Среднеуральском таёжном горном биоме, а ООПТ «Припышминские боры» в Западносибирском южном мелколиственнолесном равнинном биоме.

Кунгурская островная сосново-берёзовая лесостепь (рис. 1, зона I), площадью 10-12 тыс. км² [26], административно относящаяся к восточной части не только Кунгурского и Уинского районов, но и частично Ординского, Октябрьского Суксунского, Березовского и Кишертского районов Пермского края, как природный феномен в отличие от зональных лесостепей европейской части России имеет ярко выраженный сибирский облик, а преобладание там открытых ландшафтов, флористическое своеобразие растительных группировок и другие особенности позволяют выделить эту территорию в отдельный геоботанический район со значительными отличиями от прочих районов таёжного Прикамья [26] и, следуя С.И. Коржинскому и П.Л. Горчаковскому [24], назвать её ботаническим феноменом Предуралья. Оказалось, что мозаичный ландшафт биотопов Кунгурской лесостепи с доминированием берёзы, сложился ещё в постледниковое время [23] и до настоящего времени предопределяет её низкую лесистость (в среднем менее 35 %) при колебаниях от 20-55 %. Болотные же фитоценозы карстовых воронок там ближе к болотным формациям лесостепи Зауралья, нежели к таковым Пермского края. Основные типы древесной растительности этой лесостепи – вторичные берёзово-осиновые, смешанные хвойно-мелколиственные и хвойно-широколиственные леса, а также травяные и остепнённые сосняки и старые парковые березняки, занимающие участки на возвышенных береговых террасах. Тем не менее, по [26] современный этап развития растительного покрова Кунгурской степи характеризуется замещением широколиственных и лесостепных формаций формациями тёмнохвойной елово-пихтовой тайги, что скорее указывает на редукцию лесостепи, нежели леса. Лишь в междуречье Сылвы и Ирени ель и пихта пока не смогли вытеснить ковыльную степь из-за хорошо развитого там, иссушающего почву, карста. Сосна же и лиственница, как наследие плейстоцена, успешно закрепились на закарстованных участках и составили там конкуренцию европейским степным мигрантам ксеротермического времени (5-6 тыс. лет назад). В итоге влияния двух волн миграции растений: с плейстоцена (сибирские остепненные боры) до середины голоцена (европейские ковыльные степи) растительность и почвы Кунгурской лесостепи приобрели нынешний вид: в северной части с серыми лесными почвами, а в южной – с деградированными и оподзоленными чернозёмами на известняках, гипсах и доломитах.

Красноуфимская островная лесостепь также считается ботаническим феноменом Предуралья, так как является экстразональным элементом внутри подзоны смешанных хвойно-широколиственных лесов, не имеющим контакта с зональной лесостепью. Согласно [4, с. 417], она относится к северо-восточной части Приуральской части равнинного Заволжского биома широколиственных лесов и лесостепи и расположена в основном на левобережье р. Уфы, вклиниваясь на правобережье в окрестностях г. Красноуфимска и далее на север по долине р. Иргины до с. Брехово Пермской области (рис. 1, зона II), где контактирует с Кунгурской островной лесостепью. Рельеф Красноуфимской лесостепи слабо всхолмлен (высоты 300-350 м) и расчленен р. Уфой с притоками. С запада к ней примыкают Уфимское плато и Сылвинский кряж, на востоке – Сабарская возвышенность, а к югу – Месягутовская островная лесостепь. Дубово-сосновые и сосново-дубовые леса в красноуфимской лесостепи занимают слабопокатые увлажнённые местоположения, а редкостойные дубово-берёзовые злаково-снытевые сообщества распространены на юго-востоке лесостепи. Сосновые и берёзово-сосновые леса с подлеском из ракитника встречаются небольшими фрагментами на высоких местоположениях, а зелёномошно-травяные сообщества – на более низких гипсометрических уровнях [27]. В целом же во флоре Красноуфимской лесостепи преобладает травянистая растительность (90,3 %), кустарниковая – 7,4 %, а древесная – всего 2,3 %. Несмотря на то, что растительный покров Красноуфимской лесостепи богат эндемиками и реликтами [28], статуса ООПТ она не имеет по причине распашки значительной части её территории. Примечательно, что по периметру и кунгурская, и красноуфимская лесостепь окружены тёмнохвойной тайгой с примесью широколиственных пород. Это наглядно видно при сопоставлении её фитосообществ с

растительностью соседнего государственного природного заказника «Шалинский» (рис. 1, зона V), природного парка «Река Чусовая» (рис. 1, зона VI), а также расположенного восточнее (примерно на той же широте природного парка «Оленьи Ручьи» площадью в 127 км², основанного в 1999 году, в зоне высокого сосредоточения геологических природных памятников. Древние природные процессы, протекавшие там десятки и сотни миллионов лет тому назад, с накоплением известняковых толщ палеозойского моря, мезозойским поднятием горных хребтов и последовавшей за тем эрозией известняков привели к образованию пещер и скал по берегам рек, воронок и карстовых провалов, а индикаторами смен климата и растительного покрова стали скопления реликтовых растений. Географически последний парк вообрал в себя участок долины р. Серги и часть Бардымского хребта от г. Нижние Серги до г. Михайловска.

Крайней восточной ООПТ Свердловской области со статусом национального парка, избранной для долготного природно-градиентного анализа гравииогеографии ООПТ, стал национальный парк «Припышминские боры», расположенный на территории Тугулымского и Талицкого районов и образованный в 1993 году. Для целей исследования парк оказался интересным по причине высокой продуктивности лесных массивов, занимающих около 90 % его площади, где на долю площади хвойных пород – сосны, ели, пихты и лиственницы, приходится более 60 %, а из лиственных пород преобладают осина, ольха, липа и особенно берёза. Интерес представляют также пойма р. Пышмы с разнотравными лугами и болота.

С позиций гравииогеографии изучение выделенных ООПТ показывает, что Кунгурская островковая лесостепь (I) и Красноуфимская островковая лесостепь (II) оказались в области обширных положительных гравитационных аномалий, то есть в зоне сосредоточения избыточной региональной массы для изостатического уравнивания дневной поверхности и земной коры, где концентрация фитомассы излишня. Уравнивание дневной поверхности здесь в основном происходит механическим разуплотнением горных пород (образованием карста) и геохимически (минералообразованием в твёрдых или жидких средах). Вместе с тем наблюдающийся характер и тенденции олеснения указывают и на более сложную картину мозаичной гравииокомпенсации, вызванную чрезмерным развитием карста. Природный парк «Оленьи ручьи» (III) и национальный парк «Припышминские боры» (IV), напротив, оказались расположены в зоне дефицита массы дневной поверхности для её идеального уравнивания, что было скомпенсировано лесными массивами с высокими показателями фитомассы – островками вековых реликтовых боров (табл. 1).

То же, но с дополнением на гравииокомпенсирующую роль водоёмов и водотоков, можно сказать и о территории государственного природного заказника «Шалинский» [29], расположенного в бассейне реки Вогулки (притока р. Сылва) на территориях Нижнесергинского района и Шалинского городского округа, на что указывает и его специализация по сохранению биоразнообразия и поддержания поголовья бобра, норки, выдры и ондатры, подтверждающая гипотезу. Леса там занимают более 85 % его площади. С гравииогеографических позиций заказник расположен в зоне значительной отрицательной гравииоаномалии от -15 мГл (на западе: в районе населённого пункта Шамары) до -20 мГл – на востоке (в районе населённого пункта Шаля). Не трудно понять, что скопление там бобра, прочих водных животных при значительных отрицательных гравииополусах – признак стоковых территорий с тенденцией не только к олеснению, но и к заболачиванию, обеспечивающего недостающую компенсацию веса для приведения территории к идеальному изостатическому равновесию.

В целом, приведённое выше справедливо для всей территории Шалинского лесничества с центром в п. Шамары, простирающейся с севера на юг на 75 км, а с востока на запад – на 125 км. В геоботаническом аспекте леса здесь, как уже отмечалось, относятся к Среднеуральскому таёжному биому и представляют собой сплошной лесной массив, западная часть которого разделена р. Сылвой.

В главном сходны с вышеуказанными территориями и леса природного парка «Река

Чусовая» [30], расположенные не только на территории Шалинского района и посёлка Староуткинский, но и Пригородного района МО Нижний Тагил. Этот парк занимает среднее течение реки Чусовой (148 км по течению реки – от Камня Софронинского у границы с городом Первоуральском на юго-востоке до Камня Самаринского у границы с Пермским краем на северо-западе). Чусовая здесь течёт на высотах от 350 до 300 м над уровнем моря. Общая площадь парка с Чусовским и Висимским участками – 104395 га. Из них земли лесного фонда занимают 98594 га. 62,7 % ландшафтов парка по типу относятся к восточноевропейским южнотаёжным возвышенно-равнинным, 27,6 % – к средне- и южнотаёжным с горнотаёжным тёмнохвойным лесом и низкогорными ландшафтами, 9,8 % – к южнотаёжным западносибирским низменным ландшафтам. Основу флоры составляют хвойные и лиственные леса, в которых доминируют ель и сосна, осина и берёза, но встречаются и кедр с липой. В гравииотношении среди упомянутых пород есть как мягкопородные (с низкой плотностью древесины), так и твёрдопородные (высокоплотные). При самой Чусовой там в основном произрастают ель, пихта, сосна, лиственница, берёза и осина. Водные объекты в парке занимают площадь в 1129 га. К ним относятся и два достаточно крупных водоёма: Смородинское водохранилище площадью в 12 га и озеро Бездонное площадью в 3 га, а также сама река Чусовая с притоками и скалами-останцами с характерной скальной флорой. С позиций гравииогеографии южная и срединная часть Чусовского участка парка расположены в зоне от -10 мГл до -5 мГл и -2 мГл – в наиболее возвышенном юго-восточном районе с самой высокой вершиной в долине реки Чусовой г. Сабик (531 м), поросшей тёмнохвойным лесом. В северной части парка (от камня с говорящим названием – Омутной до границы с Пермским краем) – аномалия возрастает от -10 до – 15 мГл.

Если теперь с гравииогеографических позиций проанализировать объёмные и удельные веса почвенных покровов [31], а также древесных пород разной степени влажности (от мокрого, до свежесрубленного и сухого) [32], то обнаруживаются следующие возможности гравииокомпенсации (табл. 2).

Как видно из таблицы, как минералы с почвами, так и растительные покровы с особым подбором фитоценозов и древесных пород позволяют создавать тонкую весовую подстройку равновесия дневной поверхности и, варьируясь по объёмным и удельным весам возле значения плотности воды (1000 кг/м^3) – основного вещества биосферного круговорота – расширяют её гравииокомпенсирующий диапазон (от 900 кг/м^3 (лёд) у пресной воды до $1010\text{--}1030 \text{ кг/м}^3$ в морской солёной воде и до 1200 кг/м^3 в соляных озёрах с рапой). Плотность почв варьируется в ещё большем диапазоне: от 240 кг/м^3 (торфяная почва) до 1800 кг/м^3 в подзолистой грубозернистой песчаной почве. Для древесных пород плотности варьируются: в южных широтах: от 230 кг/м^3 (пробковое дерево) до $1100\text{--}1330 \text{ кг/м}^3$ у железного и чёрного дерева; в средних – от 370 кг/м^3 у сухой пихты до 1160 кг/м^3 у мореных или мокрых дуба и клёна. Если же принять во внимание различную разреженность самих лесных массивов, то диапазон создаваемых нагрузок может меняться до нуля. Дополнительно варьировать нагрузку на дневную поверхность древостоев позволяет их усыхание и горимость (остроконечные вершины пихтоельников особо поражаемы молниями). При сукцессиях, после пожаров тёмнохвойных лесов гравииокомпенсация обеспечивается за счёт приоритетного роста сначала наиболее тяжёлых сортов деревьев: берёзы ($0,87 \text{ кг/м}^3$), а затем уже менее тяжёлых: берёзово-сосновых ($0,87\div 0,82$) кг/м^3 с тенденцией к снижению удельного веса породы до $0,82 \text{ (кг/м}^3)$ в сосновых лесах, ($0,82\div 0,70$) кг/м^3 – в сосново-кедровых, ($0,70\div 0,60$) кг/м^3 – в кедрово-пихтовых и ($0,74\div 0,60$) кг/м^3 – в пихто-ельничных. Те же функции в экотональных зонах (лес-лесотундра или лесостепь-степь) выполняют, вероятно, наиболее плотные сорта деревьев с опадом хвои или листвы (лиственница, дуб, ясень, вяз, клён). В целом гравииокомпенсация в фитоценозах идёт посредством сглаживания неравномерностей и темпов прироста общего количества фитомассы.

Таблица 2 – Плотность основных минералов, горных пород, почв и деревьев

Минерал, горная порода	$\rho \cdot 10^3$, кг/м ³	Минерал, горная порода	$\rho \cdot 10^3$, кг/м ³
Снег (свежий, слежавшийся)	0,16; 048	Сланец глинистый	2,3-3,0
Лёд	0,9	Песчаный сланец	2,3-3,0
Вода	1	Почвы (вес: объёмный – удельный)	
Угольная пыль	0,75	Почва торфяная пахотная (объёмный)	0,24 – 1,6
Смола хвойная	0,865	Торф (сухой, сырой)	0,4; 0,8
Гудрон (деготь)	1,15	Выщелоченный чернозём степной	0,9 – 2,49
Опока (кремнистая глина, кремнистый мергель)	1,0-1,6	Чернозём мощный с 10% перегноя	1,04 – 2,37
Уголь битуминозный	1,35	Земля-суглинок (сухая, мокрая)	1,25; 1,6
Уголь древесный	1,45	Подзолистая суглинистая	1,24 – 2,50
Песок (сухой, мокрый)	1,3-2,0	Подзолистая тонко-зернистая песчаная	1,66 – 2,63
Мел	1,44	Подзолистая грубо-зернистая песчаная	1,80 – 2,66
Мергель	1,5-2,8	Древесные породы	Мокрые, свежесрубл., сухие
Брекчия	1,6-3,0	Дуб	1,16; 0,99; 0,67
Песчано-гравийная смесь сухая	1,65	Ясень	1,15; 0,96; 0,64
Песчано-гравийная смесь мокрая	2,02	Вяз	1,11; 0,94; 0,61
Глина	1,2-2,4	Лиственница	1,10; 0,94; 0,59
Глина (влажная, сухая)	1,60-1,75	Клён	1,16; 0,87; 0,65
Доломит	1,80-3,15	Берёза	1,05; 0,87; 0,60
Песчаник	2,0-2,9	Ольха	0,88; 0,81; 0,49
Конгломерат	2,1-3,0	Сосна	0,85; 0,82; 0,47
Соль каменная	2,15-2,3	Липа, осина	0,83; 0,76; 0,47
Гипс	2,3-2,4	Ель	0,75; 0,74; 0,42
Ангидрит	2,4-2,9	Тополь	0,76; 0,70; 0,43
Сланец глинистый	2,3-3,0	Кедр	0,73; 0,70; 0,41
Песчаный сланец	2,3-3,0	Пихта	0,63; 0,60; 0,37

Ещё одним инструментом регуляции весовой нагрузки леса является дифференциация в нём веса за счёт почв, причём, не только посредством их селекции и неравномерного площадного накопления, но благодаря их разному уплотнению с ростом глубины слоя. При этом объёмные и удельные веса почвенных слоёв увеличиваются, а порозность уменьшается. Например, если при углублении от поверхностного слоя (0-10 см) до глубины в 1 м в степном выщелоченном чернозёме объёмный и удельные веса увеличиваются с 0,90 до 1,14 г/см³, соответственно, а порозность уменьшается с 64 до 57 % на 7 %, то для среднеподзолистой почвы на тех же горизонтах объёмный вес растёт в большем диапазоне: с 1,33 г/см³ до 1,78 г/см³ при большем изменении порозности – на 15 % (с 49 % до 34 %). Всё это требует самого глубокого осмысления географии почв и фитоценозов с позиций гравиигеографии.

Выводы

Гравиигеография позволяет понять причины аazonальности природных зон юга Свердловской области и дать ключ к изучению и объяснению такого феномена. В частности, в её рамках фундаментальной причиной локализации экстраazonальных островковых Кунгурской лесостепи в юго-восточной части Пермского края и Красноуфимской – в

юго-западной части Свердловской области являются положительные гравитационные аномалии или избыток там веса пород дневной поверхности для изостатического уравнивания. Причиной сосредоточения водных и растительных сообществ с повышенными объёмными и удельными весовыми характеристиками и фитопродуктивностью в районах расположения заказника «Шалинского», региональных природных парков «Оленьи Ручьи» и «Река Чусовая», а также национального парка «Припышминские боры» является дефицит там веса поверхностных природных тел для приведения дневной поверхности в состояние идеального изостатического уравнивания. Поэтому, в крайней восточной точке южного широтного коридора в пределах Свердловской области антиподально Кунгурской и Красноуфимской островковым лесостепям и оказался национальный парк «Припышминские боры» с высокой степенью фитопродуктивности. В отличие от пихты (с удельным весом древесины в 600 кг/м^3), характерной для западного склона Урала, там сконцентрировались более весомые сосновые (820 кг/м^3), еловые (740 кг/м^3) и лиственничные породы (940 кг/м^3), отчасти гравииокомпенсирующие также и меньшее количество осадков на восточном склоне. Важно указать, что именно гравииофактор и гравииогеография первичны в формировании ландшафтов, ландшафтных и климатических изменений, а не наоборот, как это считается ныне.

В части II данной статьи особенности экстразональности лесных и степных особо охраняемых природных территорий Урала с позиций гравииогеографии будут проанализированы на примере ООПТ Южного Урала с реликтовыми борами, а известные из прямых наблюдений значения фитомассы будут сопоставлены с рассчитанными на основе представленной модели.

Благодарности

Работа выполнена по плану НИР Института экономики УрО РАН на 2021-2023 гг.

Список литературы

1. Walter H., Breckle S.-W. *Okologische Grundlagen in global sicht*. Stuttgart: G. Fischer, 1991. 586 p.
2. Burgess N.D., Powell G., Underwood E.C., D. Amigo, Itoua I., Strand H.E., Morisson J.C., Colby, Loucks C.J., Allnutt T.F., Ricketts T.H., Kura Y., Lamoreux J.F., WeHengel W.W., Hedao P. and Kassen K.R. *Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth* // *BioScience*. 2001. vol. 51. no 11. pp. 933-938.
3. Огуреева Г.Н., Котова Т.В. Биогеографические карты для геопространственного анализа экологического потенциала территории России // *Геоботаническое картографирование*. 2013. С. 136-144.
4. Биоразнообразие биомов России. Равнинные биомы / Под ред. Г.Н. Огуреевой. М.: ФГБУ «ИГКЭ», 2020. 623 с.
5. Swenson S., Wahr J. Methods for inferring regional surface-mass anomalies from GRACE measurements of time variable gravity // *J. Geophys. Res.* 2002. vol. 107. pp. 21-93. DOI:10.1029/2001JB000576.
6. Frappart F., Ramillien G., Famiglietti J.S. Water balance of the Arctic drainage system using GRACE gravimetry products // *Intern. J. Remote Sensing*. 2011. vol. 32. no 2. pp. 431-453. DOI:10.1080/01431160903474954.
7. Zotov L., Shum C., Frolova N. Gravity changes over Russian rivers basins from GRACE // *Planetary Exploration and Science: Recent Results and Advances*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2015. pp. 45-59.
8. Зотов Л.В., Фролова Н.Л., Григорьев В.Ю., Харламов М.А. Использование спутниковой системы измерения поля гравитации (GRACE) для оценки водного баланса

крупных речных бассейнов // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2015. № 4. С. 27-33.

9. Айбулатов Д.Н., Зотов Л.В., Фролова Н.Л., Чалов С.Р. Современные возможности использования методов дистанционного зондирования для получения информации о водных объектах // Земля из космоса – наиболее эффективные решения. 2015. С. 34-37.

10. Зотов Л.В., Фролова Н.Л., Шам С.К. Гравитационные аномалии в бассейнах крупных рек России // Природа. 2016. № 5. С. 3-8.

11. Зотов Л.В. Исследование связей между вращением Земли и геофизическими процессами. М: ГАИШ МГУ, 2019. 302 с.

12. Литовский В.В. Гравиогеография Урала и сопряженных территорий. М.: ГЕОС, 2020. 474 с.

13. Вернадский В.И. Химическое строение Биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 2001. С. 123-124.

14. GIS-Lab. Открытые данные Лаборатории. [Электронный ресурс]. URL: <http://gis-lab.info/qa/geology-geophysics-open-data-sources.html> (дата обращения: 15.11.2021).

15. Open Map Mineral (ОММ). Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://openmap.mineral.ru> (дата обращения: 15.11.2021).

16. Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: предельная продуктивность и география. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 405 с.

17. Усольцев В.А. Фитомасса и первичная продукция лесов Евразии. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 368 с.

18. Усольцев В.А., Воробейчик Е.Л., Бергман И.Е. Биологическая продуктивность лесов Урала в условиях техногенного загрязнения: исследование системы связей и закономерностей. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 365 с.

19. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесообразующих пород в климатических градиентах Евразии. Екатеринбург: УГТУ, 2016. 383 с.

20. Усольцев В.А. Фитомасса модельных деревьев лесообразующих пород Евразии: база данных, климатически обусловленная география, таксационные нормативы. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехнический ун-т, 2016. 335 с.

21. Информационно-справочная система «ООПТ России» (ИИС ООПТ). [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.info> (дата обращения: 15.11.2021).

22. Федеральные особо охраняемые природные территории, в которых представлены степные экосистемы // Информационно-справочная система «ООПТ России» [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.info/index.php?page=192> (дата обращения: 15.11.2021).

23. Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Свердловск, 1969. 286 с.

24. Горчаковский П.Л. Уникальные участки степной растительности // Научные основы размещения природных резерватов Свердловской области. Свердловск, 1980. С. 20-34.

25. Лесной план Свердловской области на 2019-2028 годы. Указ Губернатора Свердловской области от 18.09.2019 № 450-УГ. [Электронный ресурс]. URL: http://www.pravo.gov66.ru/media/pravo/450-УГ_HVdmR5Z.pdf (дата обращения: 15.11.2021).

26. Кадебская О.И., Наумкин Д.В. Ключевые ландшафтные территории Кунгурской островной лесостепи (Пермский край) // Степи Северной Евразии. Материалы VI междунар. симпоз. и VIII междунар. школы-семинара «Геоэкологические проблемы степных регионов». Оренбург: ИПК «Газпромнефть», 2012. С. 321-326.

27. Никонова Н.Н., Ерохина О.В., Пустовалова Л.А., Шурова Е.А. Современное состояние и история развития растительного покрова Красноуфимской лесостепи // Вестник Томского гос. ун-та. 2012. № 365. С. 212-217.

28. Горчаковский П.Л. Красноуфимская лесостепь – ботанический феномен Предуралья // Ботанический журнал. 1967. Т. 52. № 11. С. 1574-1591.
29. Шалинский государственный природный заказник // ИАС «ООПТ России». [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Шалинский> (дата обращения: 15.11.2021).
30. Природный парк Река Чусовая // ИАС «ООПТ России». [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Река-Чусовая> (дата обращения: 15.11.2021).
31. Общие физические свойства почв // Большой информационный архив. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://big-archive.ru/geography/pedology/21.php> (дата обращения: 15.11.2021).
32. Плотность горных пород // Большой информационный архив. 2021 <https://big-archive.ru>. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.drillings.ru/plotnost> (дата обращения: 15.11.2021).

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 29.11.2021
Принята к публикации 17.12.2021

ON THE EXTRAZONALITY OF FOREST AND STEPPE SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF THE URALS FROM THE VIEWPOINT OF GRAVIOGEOGRAPHY. PART. I

V. Litovskiy

Institute of Economics of the Ural Branch Russian of the Russian Academy of Sciences,
Russia, Yekaterinburg
e-mail: VLitovskiy1@yandex.ru

The biogeography of the Specially Protected Natural Areas (SPNA) of the south of Middle Urals is first analyzed based on the original author's graviographic approach. The spatial features of the extrazonality of steppe protected areas are investigated. It has been established that extrazonality is associated with zones of anomalies of the gravitational field and its poles, where the highest concentration or deconcentration of natural resources, including biomatter, is observed. The theoretical assessment of the values of “excess” and “scarce” masses of matter in the studied zones, as well as phytomass, was carried out based on the fundamental principle of isostasy.

Key words: Urals, specially protected natural objects, biomes, forest, steppe, extrazonality, graviogeography.

References

1. Walter H., Breckle S.-W. *Okologische Grundlagen in global sicht*. Stuttgart: G. Fischer, 1991. 586 p.
2. Burgess N.D., Powell G., Underwood E.C., D. Amigo, Itoua I., Strand H.E., Morisson J.C., Colby, Loucks C.J., Allnutt T.F., Ricketts T.H., Kura Y., Lamoreux J.F., WeHengel W.W., Hedao P. and Kassen K.R. *Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth*. BioScience. 2001. vol. 51. no. 11. pp. 933-938.
3. Ogureeva G.N., Kotova T.V. *Biogeograficheskie karty dlya geoprostranstvennogo analiza ekologicheskogo potentsiala territorii Rossii. Geobotanicheskoe kartografirovaniye*. 2013. S. 136-144.
4. *Bioraznoobrazie biomov Rossii. Ravninnnye biomy*. Pod red. G.N. Ogureevoi. M.: FGBU “IGKE”, 2020. 623 s.

5. Swenson S., Wahr J. Methods for inferring regional surface-mass anomalies from GRACE measurements of time variable gravity. *J. Geophys. Res.* 2002. vol. 107. pp. 21-93. DOI:10.1029/2001JB000576.
6. Frappart F., Ramillien G., Famiglietti J.S. Water balance of the Arctic drainage system using GRACE gravimetry products. *Intern. J. Remote Sensing.* 2011. vol. 32. no. 2. pp. 431-453. DOI:10.1080/01431160903474954.
7. Zotov L., Shum C., Frolova N. Gravity changes over Russian rivers basins from GRACE. *Planetary Exploration and Science: Recent Results and Advances.* Springer, Berlin, Heidelberg, 2015. pp. 45-59.
8. Zotov L.V., Frolova N.L., Grigor'ev V.Yu., Kharlamov M.A. Ispol'zovanie sputnikovoi sistemy izmereniya polya gravitatsii (GRACE) dlya otsenki vodnogo balansa krupnykh rechnykh basseinov. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya.* 2015. N 4. S. 27-33.
9. Aibulatov D.N., Zotov L.V., Frolova N.L., Chalov S.R. Sovremennyye vozmozhnosti ispol'zovaniya metodov distantsionnogo zondirovaniya dlya polucheniya informatsii o vodnykh ob'ektakh. *Zemlya iz kosmosa – naibolee effektivnye resheniya.* 2015. S. 34-37.
10. Zotov L.V., Frolova N.L., Sham S.K. Gravitatsionnye anomalii v basseynakh krupnykh rek Rossii. *Priroda.* 2016. N 5. S. 3-8.
11. Zotov L.V. Issledovanie svyazei mezhdu vrashcheniem Zemli i geofizicheskimi protsessami. M.: GAISH MGU, 2019. 302 s.
12. Litovskii V.V. Graviogeografiya Urala i sopryazhennykh territorii. M.: GEOS, 2020. 474 s.
13. Vernadskii V.I. Khimicheskoe stroenie Biosfery Zemli i ee okruzheniya. M.: Nauka, 2001. S. 123-124.
14. GIS-Lab. Otkrytye dannye Laboratorii. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://gis-lab.info/qa/geology-geophysics-open-data-sources.html> (data obrashcheniya: 15.11.2021).
15. Open Map Mineral (OMM). Interaktivnaya elektronnyaya karta nedropol'zovaniya Rossiiskoi Federatsii. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://openmap.mineral.ru> (data obrashcheniya: 15.11.2021).
16. Usol'tsev V.A. Fitomassa lesov Severnoi Evrazii: predel'naya produktivnost' i geografiya. Ekaterinburg: UrO RAN, 2003. 405 s.
17. Usol'tsev V.A. Fitomassa i pervichnaya produktsiya lesov Evrazii. Ekaterinburg: UrO RAN, 2010. 368 s.
18. Usol'tsev V.A., Vorobeichik E.L., Bergman I.E. Biologicheskaya produktivnost' lesov Urala v usloviyakh tekhnogennogo zagryazneniya: issledovanie sistemy svyazei i zakonomernostei. Ekaterinburg: UGLTU, 2012. 365 s.
19. Usol'tsev V.A. Biologicheskaya produktivnost' lesoobrazuyushchikh porod v klimaticheskikh gradientakh Evrazii. Ekaterinburg: UGTU, 2016. 383 s.
20. Usol'tsev V.A. Fitomassa model'nykh derev'ev lesoobrazuyushchikh porod Evrazii: baza dannykh, klimaticheski obuslovlennaya geografiya, taksatsionnye normativy. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhnicheskii un-t, 2016. 335 s.
21. Informatsionno-spravochnaya sistema "OOPT Rossii" (IIS OOPT). [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.info> (data obrashcheniya: 15.11.2021).
22. Federal'nye osobo okhranyaemye prirodnye territorii, v kotorykh predstavleny stepnye ekosistemy. Informatsionno-spravochnaya sistema "OOPT Rossii" [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.info/index.php?page=192> (data obrashcheniya: 15.11.2021).
23. Gorchakovskii P.L. Osnovnye problemy istoricheskoi fitogeografii Urala. Sverdlovsk, 1969. 286 s.
24. Gorchakovskii P.L. Unikal'nye uchastki stepnoi rastitel'nosti. Nauchnye osnovy razmeshcheniya prirodnnykh rezervatov Sverdlovskoi oblasti. Sverdlovsk, 1980. S. 20-34.
25. Lesnoi plan Sverdlovskoi oblasti na 2019-2028 gody. Ukaz Gubernatora Sverdlovskoi oblasti ot 18.09.2019 N 450-UG. [Elektronnyi resurs]. URL:

- http://www.pravo.gov66.ru/media/pravo/450-UG_HVdmR5Z.pdf (data obrashcheniya: 15.11.2021).
26. Kadebskaya O.I., Naumkin D.V. Klyuchevye landshaftnye territorii Kungurskoi ostrovnnoi lesostepi (Permskii krai). Stepi Severnoi Evrazii. Materialy VI mezhdunar. simpoz. i VIII mezhdunar. shkoly-seminara "Geoekologicheskie problemy stepnykh regionov". Orenburg: IPK "Gazprompechat", 2012. S. 321-326.
27. Nikonova N.N., Erokhina O.V., Pustovalova L.A., Shurova E.A. Sovremennoe sostoyanie i istoriya razvitiya rastitel'nogo pokrova Krasnoufimskoi lesostepi. Vestnik Tomskogo gos. un-ta. 2012. N 365. S. 212-217.
28. Gorchakovskii P.L. Krasnoufimskaya lesostep' – botanicheskii fenomen Predural'ya. Botanicheskii zhurnal. 1967. T. 52. N 11. S. 1574-1591.
29. Shalinskii gosudarstvennyi prirodnyi zakaznik. IAS "OOPT Rossii". [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Shalinskii> (data obrashcheniya: 15.11.2021).
30. Prirodnyi park Reka Chusovaya. IAS "OOPT Rossii". [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Reka-Chusovaya> (data obrashcheniya: 15.11.2021).
31. Obshchie fizicheskie svoystva pochv. Bol'shoi informatsionnyi arkhiv. 2021. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://big-archive.ru/geography/pedology/21.php> (data obrashcheniya: 15.11.2021).
32. Plotnost' gornykh porod. Bol'shoi informatsionnyi arkhiv. 2021 <https://big-archive.ru> [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.drillings.ru/plotnost> (data obrashcheniya: 15.11.2021).

Сведения об авторах

Владимир Васильевич Литовский

Д.г.н., заведующий сектором размещения производительных сил и территориального планирования, Институт экономики УрО РАН

ORCID 0000-0002-4241-7846

Vladimir Litovskiy

Doctor of Geographical Sciences, Head of Sector of Productive Forces Distribution and Territorial Planning, Institute of Economics of the Ural Branch Russian of the Russian Academy of Sciences

Для цитирования: Литовский В.В. К экстразональности лесных и степных особо охраняемых природных территорий Урала с позиций гравиеографии. Ч. I // Вопросы степеведения. 2021. № 4. С. 23-36. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-4-23-36

К ЭКСТРАЗОНАЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ УРАЛА С ПОЗИЦИЙ ГРАВИОГЕОГРАФИИ. Ч. II**В.В. Литовский**

Институт экономики Уральского отделения РАН, Россия, Екатеринбург

e-mail: VLitovskiy1@yandex.ru

В этой части статьи впервые проанализирована гравиигеография особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Южного Урала и в совокупности с результатами первой части объяснены пространственные особенности экстразональности степных ООПТ Среднего Урала и лесных ООПТ Южного Урала, ООПТ на сопряжённых с ними территориях. Исследования были выполнены в рамках трёх широтных и трёх долготных (меридиональных) коридоров для установления азональных проявлений, градиентного анализа и гравиигеографических закономерностей. Установлено, что экстразональность в наибольшей мере проявляет себя вдоль западной меридиональной оси выделенной зоны, а в целом – по её периметру. В гравиигеографическом отношении наиболее явственная приуроченность к зонам отрицательных аномалий гравитационного поля и его полюсам выявлена у островных боров восточного склона Урала и Зауралья. В рамках оригинального авторского подхода к оценке концентрации или деконцентрации природных ресурсов, соответственно, в зонах отрицательных или положительных гравитационных аномалий, включая и распределения живого вещества в «плёнках жизни» по В.И. Вернадскому, выполнена теоретическая оценка предельных «избыточных» либо «дефицитных» масс вещества в зонах исследуемых особо охраняемых природных территорий, а также величины фитомассы, исходя из фундаментального принципа изостазии.

Ключевые слова: Урал, особо охраняемые природные объекты, леса, степи, экстразональность, гравиигеография.

Введение

В первой части работы на основе гравиигеографических представлений, развитых автором в [1], были объяснены пространственные особенности экстразональности степных ООПТ Среднего Урала. Там же в деталях изложена методика и суть гравиигеографического подхода к анализу геосистем, состоящая в их ответной геофизической, геохимической или биогеохимической реакции на аномальный локальный вес соответствующего участка дневной поверхности, выводящий её из состояния идеального равновесия и приводящий к её вертикальным, горизонтальным или комплексным движениям.

Во второй части статьи в рамках такого подхода исследуется гравиигеография экстразональных лесных ООПТ Южного Урала и выявляются закономерности их регионального распределения, делаются обобщения с учётом изложенного в первой части.

В ней в первую очередь изучались ООПТ на территории Челябинской области, расположенной в двух физико-географических ландшафтных зонах: Горного Урала и Западно-Сибирской низменности, где из ООПТ федерального значения расположено пять. Из них, в плане предпринятого исследования (с учётом включения в него и степной ООПТ – кластера: «Музей-заповедник «Аркаим»), исследовался Ильменский государственный заповедник Уральского отделения Российской академии наук. Исходно этот минералогический заповедник, организованный в 1920 г., в 1935 г. был преобразован в комплексный заповедник. В 1950-1960-е гг. здесь под руководством Н.В. Тимофеева-Ресовского и его сотрудников в его же терминах стала развиваться «вернадскология с сукачёвским уклоном» или экспериментальная биогеоценология», доведённая в итоге до

биосферного естествознания с фундаментальной постановкой проблемы «Биосфера и человечество» [2], а специальными академическими исследованиями леса занимались П.Л. Горчаковский, Б.П. Колесников, С.Г. Шиятов и др. [3], В.А. Усольцев [4-6]. Не случайно ныне заповедник, с площадью территории 34 тыс. га, является одним из наиболее значимых в системе ООПТ РФ, являясь уникальным природно-ландшафтным комплексом по биоразнообразию и сверхконцентрации минералогических ресурсов, что, по Вернадскому, и предопределяет здесь повышенную концентрацию жизни.

Результаты и их обсуждение

Гравиогеографическая картина ООПТ, относящихся к наиболее северной части Южного Урала, включающая и степные, и лесные ООПТ на территории Челябинской области, а также приграничных ООПТ Республики Башкортостан, представлена на рисунке 1. Особенностью выделенной широтной зоны является наличие в ней экотональных биотопов и различных градаций в них экстразональности.

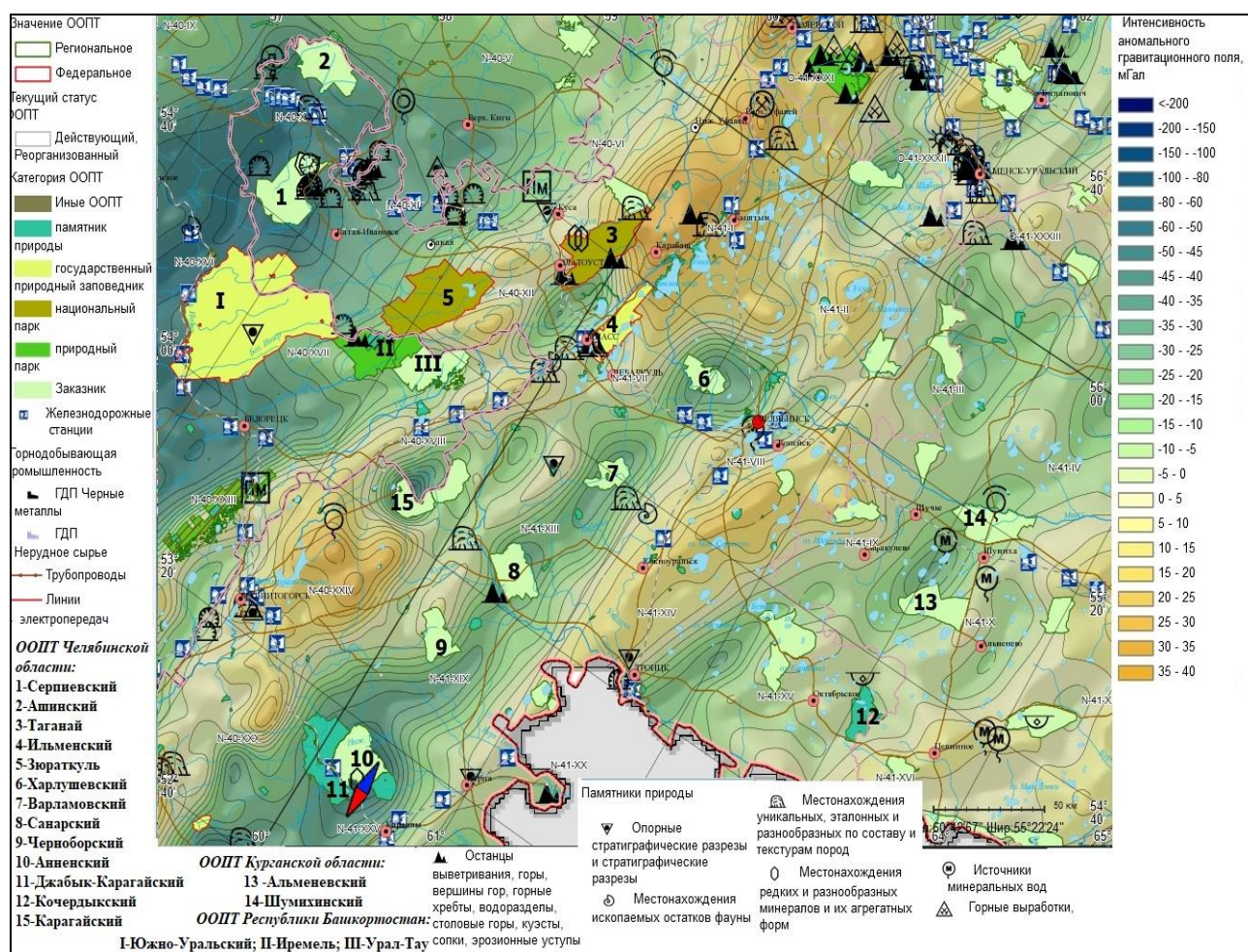


Рисунок 1 – Гравиогеокартина ООПТ северной части Южного Урала, включающих и степные на территории Челябинской области и Республики Башкортостан

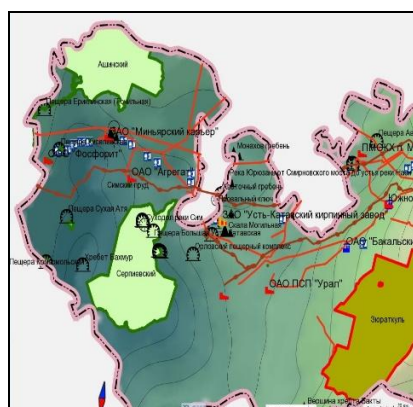
Примечание: Изолиниями на зеленом фоне разных тонов показаны отрицательные гравеоаномалии, на коричневом – положительные.

В целом здесь отмечается ярко выраженное тяготение ботанических ООПТ к зонам отрицательных гравеоаномалий, то есть к зонам с дефицитом массы для изостатического уравнивания дневных поверхностей, блокирование вертикальных смещений которых в эволюционном процессе во многом возможно за счёт прироста компенсирующей фитомассы.

Наиболее явственно приуроченность к зонам и полюсам отрицательных гравеоаномалий характерна для заказников и боров Челябинской области (рис. 2).

Так, например, Серпиевский государственный природный заказник [7] площадью 55 407 га, созданный 1992 году в Катав-Ивановском районе Челябинской области, расположен в гравииополусе с максимальной аномалией -55 мГл. Будучи по статусу региональным, а по профилю комплексным заказник, прежде всего, сориентирован на сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений лесной зоны Челябинской области, а также базовых массивов подзоны хвойно-широколиственных и южно-таёжных хвойных лесов западного склона Урала, перемежающихся в предгорьях с широколиственными и елово-пихтовыми лесами, а также с сосново-лиственничными лесами.

Заказник примечателен нахождением здесь Серпиевского карстового участка с рядом пещер, в числе которых историко-культурный памятник федерального значения – Игнатьевская пещера.



Ашинский (вверху) и Серпиевский (внизу) заповедники на западной оконечности Челябинской области

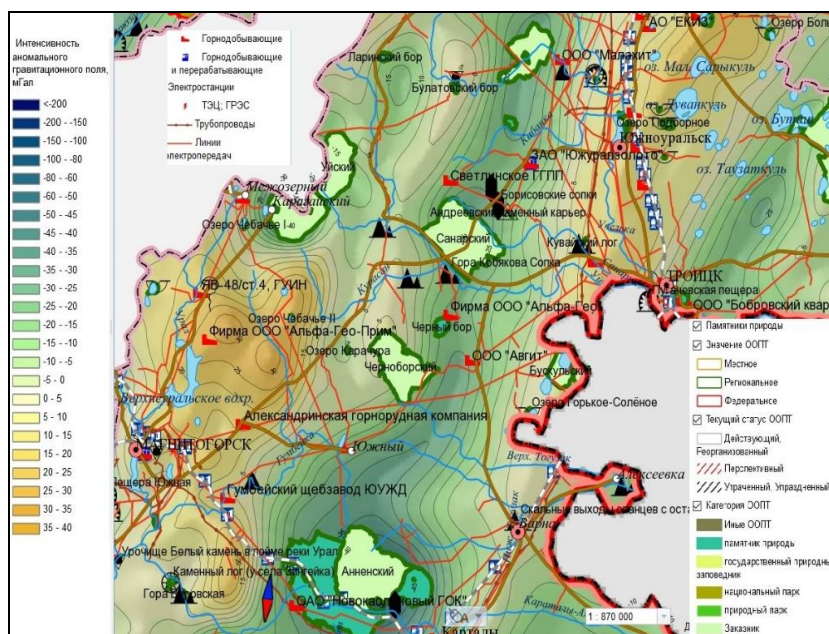


Рисунок 2 – Гравиогеокартина положения ООПТ на территории Челябинской области

По характеру рельеф заповедника – хребтово-увалистый с диапазоном колебаний рельефа от 400 до 600 м над уровнем моря, а на поднятиях до 700-900 м. Почвенный покров образуют в основном горные серые, светло-серые и бурые лесные, а также горные слабоподзолистые и дерново-подзолистые почвы. Широколиственную растительность здесь представляют липа, горный ильм, клён, берёза и осина, отчасти – дуб [7].

Сходен по физико-географическим характеристикам и растительности из елово-пихтовых, широколиственно-тёмнохвойных и сосново-берёзовых лесов западных предгорий и низкогорий северной части Южного Урала и Ашинский заказник [8]. Доминирующие высоты хребтово-увалистого рельефа здесь колеблются в диапазоне от 300 до 400 м, а поднятий – в пределах 500 до 600 м. Наиболее низкой частью заказника является русло реки Аша, где рельеф опускается до отметки в 236 м над уровнем моря. В гравииоотношении заказник находится на подоле Серпиевского отрицательного гравииополуса, а именно: на его северном выступе («языке») с существенным градиентом аномального гравииополя от -40 мГл на юге до -30 мГл на севере. Этот градиент, как видно из таблицы 1 с данными о дефиците веса по ООПТ, влияет заметно на диапазон теоретических изменений там фитомассы – от 104 кг/м² до 91 кг/м².

Таблица 1 – Федеральные ООПТ со степными экосистемами [9] и модельно рассчитанные из условия изостатического равновесия дневной поверхности (земной коры) величины фитомассы и компенсирующего недостающий вес толщ воды

Название	Регион	Площадь, га	Фитомасса, (кг/м ²); % охран. степных экосистем	Высота (м) столба воды для идеал. равновесия коры в 50 км	Гравикартина (знак и величина аномалии, мГл)
1	2	3	4	5	6
Заповедники					
Башкирский	Республика Башкортостан	49609	+130; +104 10-25%	+6,50; +5,20	-50 (З); -40 (В)
Шульган-Таш	Республика Башкортостан	22531	+91 < 10 %	+4,55	-35
Оренбургский	Оренбургская область	21653	> 90 % Не должно быть +143; +156 +104; +91 +143 +52; +65	Требуется снос слоя -0,75 м нужен слой +7,15; +7,8 +5,2; +4,55 +7,15 +2,6; +3,25	1 кластер (западный): +10 2 кл.: -55; -60 (Ю) 3 кл.: -40; -35 4 кл (южный): -55 5 кл. (ЮВ): -20 (З); -25 (В)
Национальные парки					
Башкирия	Республика Башкортостан	82300	+78; +104 < 10 %	+3,90; +5,2	-30 (З); -40 (В)
Бузулукский бор	Оренбургская и Самарская области	106000	Не должно быть (д.б.) < 10 %	-1,95 Требуется снос слоя массы -4,55 м	+15(З) – включая Красноармейский сосняк; +35 (С; В)
Федеральные заказники – нет					
Федеральные памятники природы – нет					
Региональные охраняемые природные территории, в которых представлены степные экосистемы (ООПТ России, 2020)					
Природные парки					
Мурадымовское ущелье	Республика Башкортостан (Зилаирский и Кугарчинский районы)	23586	< 10 % +91	Требуется слой массы +4,55 м	-35
Государственные природные заказники (Республика Башкортостан)					
«Алтын Солок»	Бурзянский район	90700	+78; +91 Лес - 94 %	+3,90; +4,55	-30 (З); -35 (В)
«Бунинский лес»	Белебеевский район	12300	+13; +7,8	+0,75; +0,39	-5 (Ю); -3 (С)
«Усень-Ивановский»	Белебеевский и Давлекановский районы	12000	Лес - 55 %	0; -0,75(снос)	0 (З); +5 (В)
Ботанические памятники природы (Республика Башкортостан)					
Ангасякские сосновые боры	Дюртюлинский район	1810	+13; +21	+0,75; +1,04	-5; -8
Национальные парки (Челябинская область)					
Национальный парк Зюраткуль		88200	+13; не д.б. +39; не д.б.	+0,75; -0,75 +1,95; -1,3	-5 (Ю); +5 (С) -15 (З); +10 (В)

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

1	2	3	4	5	6
Национальный парк Таганай		56800	не д.б.; +39 0; +26	-3,90; +1,95 0; +1,3	+30 (С); -15 (Ю) 0 (З); -10 (В)
Ильменский заповедник		34380	не д.б.; +13 +52; +78	-3,25; +0,75 +2,60; +3,90	1 кластер (гл) +25 (С); -5 (Ю) 2 кл: Аркаим -20 (З); -30 (В)
Южно-Урал. заповедник		24400	+104; +117 +130; +78	+5,20; +5,85 +6,50; +3,90	-40 (С); -45 (Ю) -50 (З); -30 (В)
Государственные заказники (Челябинская область)					
Харлушевский госзаказник	Аргаяшский	18820	+39; +78	+1,95; +3,90	-15 (З); -30 (В)
Ашинский госзаказник	Ашинский	44350	+104; +78	+5,20; +3,90	-40 (Ю); -30 (С)
Брединский госзаказник	Брединский	42440	+39; не д.б	+1,95	-15 (З); +5 (В)
Карагайский госзаказник	Верхнеуральский	18425	+104; +117 +65	+5,20; +5,85 +3,25	-40; -45 (ЮЗ) -25 (В)
Джабык-Карагайский бор	Карталинский	60350	+65; +130 +91	+3,25; +6,50 +4,55	-25 (З); -50 (Ц); -- 35 (В)
Анненский госзаказник	Карталинский	40440	+91; +130	+4,55; +6,50	-35 (С); -50 (Ю)
Шабуровский госзаказник	Каслинский	20500	не д.б.; +26 +52	-0,75; +1,30 +2,60	+5 (З); -10 (В) -20 (Ц-центр)
Серпиевский госзаказник	Катав-Ивановский	59900	+117; +130 +143; +130	+5,85; +6,50 +7,15; +6,50	-45 (С); -50 (Ю) -55 (З); -50 (В)
Бродокалмацкий госзаказник	Красноармейский	19000	не д.б.; 0 0; 0	-0,75; 0 0; 0	+5 (З); 0 (В) 0 (Ю); 0 (С)
Шуранкульский госзаказник		40000	+13; +52 +39; +52	+0,75; +2,60 +1,95; +2,60	-5 (З); -20 (В) -15 (С); -20 (Ю)
Аршинский госзаказник	Кусинский, Нязепетровский	17470	не д.б.	-0,75; -3,90	+5 (З); +30 (В)
Анненский госзаказник	Нагайбакский	40440	+104	+5,20	-40
Кочердыкский госзаказник	Октябрьский	18000	+13	+0,75	-5
Селиткульский госзаказник	Октябрьский	40000	+39; +26 0; +13	+1,95; 0; +0,75	-15; -10 (СЗ) 0 (В); -5 (ЮВ)
Санарский госзаказник	Пластовский	33920	+52; +78	+2,60; +3,90	-20; -30 (Ц)
Харлушевский госзаказник	Сосновский	18790	+39; +78	+1,95	-15 (З); -30 (В)
Уйский госзаказник	Уйский	12720	+39; +26 +65	+1,95; +3,25	-15; -10 (СВ) -25 (ЮЗ)
Карагайский госзаказник	Уйский	18425	+104; +117 +65	+5,20; +5,85 +3,25	-40; -45 (ЮЗ) -25 (В)
Варламовский госзаказник	Чебаркульский	16260	+65	+3,25	-25
Бускульский госзаказник	Чесменский	10000	не должно быть	-0,75	+5
Черноборский госзаказник	Чесменский	29600	0; не д.б. +39; +52	0; -0,75 +1,95;	0; +5 (СЗ) -15; -20 (ЮВ)

При смещении в широтном коридоре от 55°20' до 54°40' с запада на восток и переходе в зону главной оси южно-уральской горной системы – хребта Уралтау, являющегося водоразделом между бассейнами рек Белая и Урал, и окаймляющих его с запада хребта Уреньга и с востока – Ильменских гор, из исследуемых объектов примечательны ООПТ федерального значения: в северной части коридора – национальный парк «Таганай» и Ильменский государственный природный заповедник, а в южной – национальный парк «Зюраткуль». В целом в гравииогеографическом отношении «Таганай» находится в высокоградиентном, как меридиональном (от +30 мГл на севере, до -15 мГл – на юге), так и широтном аномальном поле силы тяжести (от 0 мГл – на западе, до -10 мГл – на востоке). Соответственно, теоретические значения удельной фитомассы в этом парке должны варьироваться: от нулевых значений на севере до 39 кг/м² – на юге, а также от нулевых значений на западе до 26 кг/м² – на востоке. Важно указать, что парк вытянут вдоль оси между двумя гравииополюсами (+30 мГл) на севере и -25 мГл – на юге, тяготея к последнему. Так, что в рамках выделенного широтного коридора его южная часть находится в зоне отрицательных гравииоаномалий с теоретическим приростом к югу фитомассы.

Сходная картина имеет место и для Ильменского заповедника, южная часть которого находится в области отрицательного гравииополюса с теоретически наибольшими значениями фитомассы. Национальный парк «Зюраткуль» также большей частью находится в области отрицательных гравииоаномалий с нарастанием их значений в западном и южном направлении (табл. 1). Но особенно ярко приуроченность к отрицательным полюсам в выделенном широтном коридоре при смещении на восток проявляется у региональных заказников «Харлушевский» и «Варламовский» (рис. 2).

Первый из них [10] расположен в 15 км к западу от г. Челябинск в излучине р. Миасс и несколько южнее с. Харлуши (откуда название), в лесостепной зоне Уральской горной страны, а именно: в районе северной лесостепи Зауральского пенепплена подзоны северной лесостепи лесостепной зоны Зауралья и Западно-Сибирской равнины.

Рельеф заказника представляет собой слегка всхолмленную возвышенную предгорную равнину, в основном покрытую берёзовыми лесами, а отчасти – коренными луговыми степями незначительными по площади. Преобладающим типом почв здесь являются чернозёмы.

В гравииоотношении заказник точно центрирован на отрицательном гравииополюсе -30 мГл, что теоретически предопределяет его максимальную удельную фитомассу в 78 кг/м².

Второй – заказник «Варламовский» [11] расположен на пологом восточном склоне Южного Урала на территории Чебаркульского района. Большая часть этого заказника покрыта лесным массивом Варламовского бора – типичного для лесостепи Зауральского пенепплена островного соснового бора, расположенного на выходах интрузивных пород (гранитов). Согласно физико-географическому районированию, территория заказника находится в лесостепной зоне Уральской горной страны, а именно: в подзоне средней лесостепи с островными сосновыми борами. По типу рельефа – это равнинный бор, поскольку перепад высот здесь менее 100 м (рельеф большей части территории заказника волнистый, слабо расчленённый). Низшая точка заказника находится на высоте 240 м над уровнем моря (русло р. Увелька в районе пересечения реки с восточной границей заказника), наивысшая точка – 331 м. В геологическом отношении территория заказника относится к Урало-Тобольскому поднятию – антиклинорию, в строении которого преобладают метаморфические породы палеозойского возраста при значительном развитии гранитоидных интрузий. Преобладающим типом почв здесь являются чернозёмы и серые лесные почвы. Растительную основу составляют сосновые леса с примесью берёзы и осины. Вместе с тем значительная часть заказника занята лиственницей сибирской и иными растительными культурами. Наиболее распространены травяные (злаково-разнотравные), травяно-

зеленомошные и зеленомошные типы сосняков, в наиболее повышенной части местами встречаются небольшие участки беломошников и остепненных каменистых боров.

В гравииотношении заказник также точно центрирован на отрицательном гравииполюсе -25 мГл, что теоретически предопределяет его максимальную удельную фитомассу в 65 кг/м². Примечательно отметить, что на южной оконечности того же гравииполюса расположен ещё один островковый бор, а именно: природный памятник «Демаринский бор».

Теперь, если попытаться уяснить картину при смещении на юг по меридиану, то обнаруживается следующее. Все наиболее значимые ООПТ здесь также оказываются центрированными на полюсах, либо расположены в их ближайших зонах.

В частности, Санарский заказник оказался центрирован на гравииполюсе в -30 мГл с теоретически рассчитанной фитомассой 78 кг/м². Памятник природы «Чёрный бор» – в гравитационной депрессии -20 мГл с теоретически возможной фитомассой – 52 кг/м², а заказник Черноборский в западной его части оказался центрирован на положительном полюсе с аномалией $+5$ мГл, где теоретически биопродуктивность должна отсутствовать, тогда как в восточной – в приосевой зоне северного языка гравитационной депрессии (-15 , -20 мГл), то есть с возможными теоретическими величинами фитомассы от 39 до 52 кг/м².

Ещё южнее на отрицательном гравииполюсе со значением поля в -50 мГл центрированы Анненский заказник и Джабык-Карагайский бор с допускаемой теоретическими расчётами фитомассой до 130 кг/м².

Наконец, если в пределах выше избранного широтного коридора смещаться на восток ещё далее для оценки также и долготных гравиигеографических закономерностей пространственного расположения ООПТ при максимальном охвате территории от крайних восточных рубежей Свердловской области (Пышминские боры) до соответствующих в Челябинской области (Кочердыкский госзаказник), то есть с локальным выходом по меридиану и на территорию Курганской области, то там также все наиболее значимые ООПТ оказываются в зоне гравииполюсов. Так, Альменевский и Шумихинский госзаказники оказываются тяготеющими к отрицательному гравииполюсу в -25 мГл и расположены к нему с разной степенью близости в зоне его подола, а Кочердыкский центрирован на отрицательном гравииполюсе -5 мГл. Соответственно, если в самом северном из них – Альменевском – аномальное поле варьируется от -10 до -15 мГл, в более южном – Шумихинском – от -22 до 0 мГл (в восточной части), а в самом южном – Кочердыкском – в пределах -5 мГл, то теоретические вариации фитомассы будут находиться в пределах: от 26 до 39 кг/м² – для первого, от 57 до 0 кг/м² – для второго и, наконец, до 13 кг/м² – для третьего.

Лесные заповедники Республики Башкортостан ныне также хорошо изучены, в частности, благодаря системным трудам Мартыненко В.Б. с сотрудниками [12-15]. Так, согласно [12, с. 17-18] из-за стыка на Южном Урале трёх подзональных групп лесной растительности (восточноевропейские липово-дубовые, дубовые и липовые леса; южнотаёжные елово-пихтовые, пихтово-еловые и широколиственно-пихтово-еловые подтаёжные леса; южно-уральские предлесостепные сосновые и лиственнично-сосновые леса) там возник экотонный эффект и их взаимопроникновение с повышением видового богатства лесных сообществ. При этом было установлено, что флористическая комбинация типичных неморальных широколиственных лесов при движении на восток (от Западной Европы на Урал) сильно обедняется, вследствие чего многие виды широколиственных лесов Русской равнины на Южном Урале уже не встречаются, например, существенно ослабевает присутствие дуба черешчатого, но усиливается присутствие липы мелколистной. Из кустарникового и травяного ярусов также исчезает ряд видов, что упрощает структуру фитоценозов. Всё это хорошо отслеживается в заповедниках Башкортостана.

Самый большой из них (253 тыс. га), расположенный на территории Республики Башкортостан (90 %) и Челябинской области (10 %) – Южно-Уральский государственный природный заповедник (рис. 3, I), примечателен своими горно-таёжными елово-пихтовыми лесами с наличием уникальных высокогорных растительных сообществ и болот [15].

Башкирский государственный природный заповедник (рис. 3, IV), созданный в 1930 г. и находящийся в северо-восточной части Бурзянского административного района Республики Башкортостан, площадью более 49609 тыс. га, примечателен тем, что вобрал в себя уникальные естественные экосистемы Южного Урала, сложившиеся за миллионы лет и включающие как представителей европейской, так и азиатской флоры, что позволяет изучать там естественный ход природных процессов, исчисляемый длительными периодами эволюции.

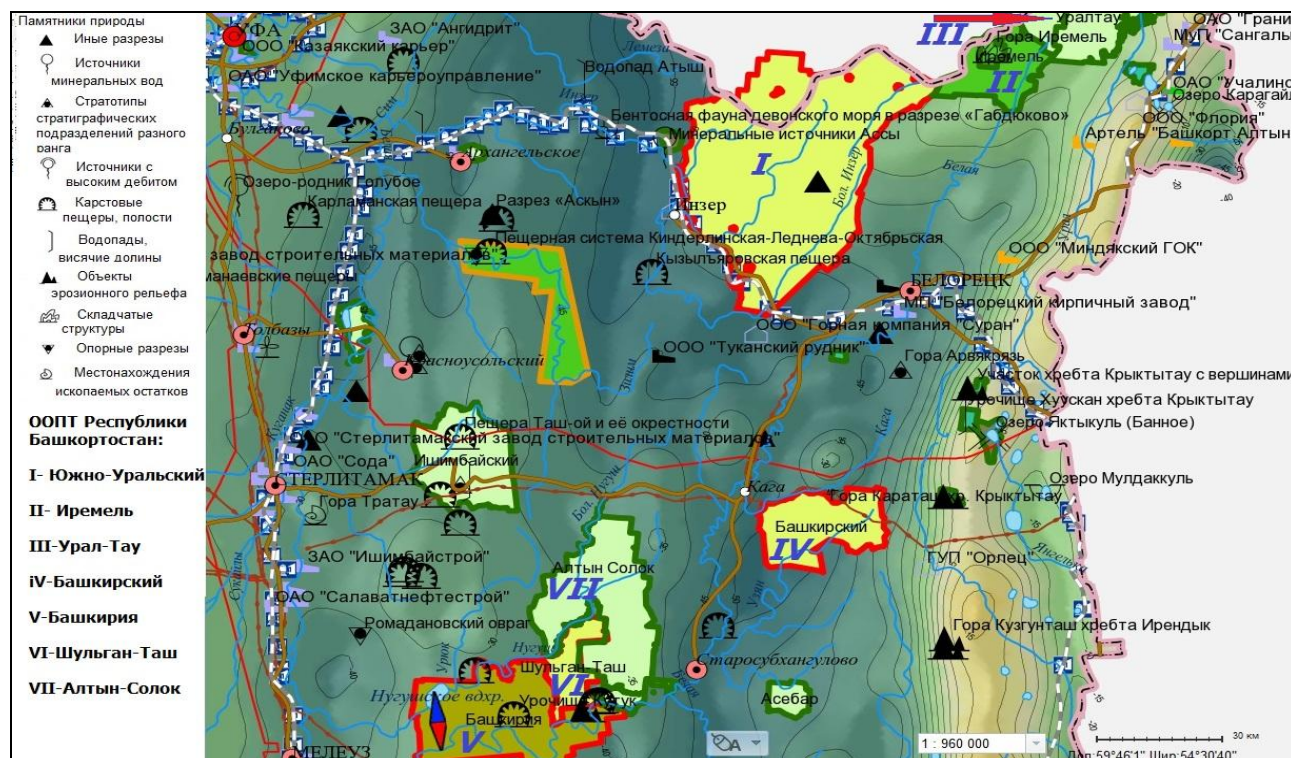


Рисунок 3 – Гравиогеография ООПТ сединной части Республики Башкортостан

Примечание: изолинии на зелёном фоне – отрицательные, а на коричневом – положительные гравиоаномалии

Национальный парк «Башкирия» (рис. 3, V), площадью в 82300 га вместе с акваторией Нугушского водохранилища (2500 га), образован в 1986 г. Он примечателен тем, что включает природные комплексы и объекты горных лесов Южного Урала, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, и используется не только для охраны природы, но и для научно-просветительского туризма и исследовательских целей [14]. Географически он расположен на юго-западных отрогах Уральских гор с выходами древних горных пород, в междуречье рек Белая (Агидель) и Нугуш, на хребтах Ямантау, Кибиз, Утямыш, Баш-Алатау, а также на прилегающих с юга территориях восточного отрога Общего Сырта и северной части Зилаирского плато. Рельеф парка характеризуется средними высотами от 500 до 700 м. Растительный покров парка в основном образуют широколиственные и мелколиственно-широколиственные леса с небольшими «островковыми» вкраплениями сосновых и сосново-берёзовых массивов.

Ландшафты Оренбургской области существенно отличаются от ландшафтов Башкортостана и других регионов Урала как по облесённости, так и по высоте гор, которые здесь существенно ниже. Доминантными здесь являются степные территории, а леса

занимают примерно 5 % от общей территории и имеют пойменный, либо сыртовой островковый характер, пространственно тяготея к северо-западу области, где местами лесистость достигает 10-20 % и существенно превышает таковую на юго-востоке (1-3 %). Соответственно, в плане сохранения природно-ландшафтного многообразия области ценность лесных массивов и ООПТ здесь ещё более велика, хотя основным объектом исследований стали степи и их ООПТ, число которых превысило 340, а суммарная площадь приблизилась к 160 тыс. га. Ключевым для области стал учреждённый в 1989 году Государственный природный заповедник «Оренбургский» [16-17], который с увеличением в 2015 году площади эталонных участков на 76 % за счёт присоединения участка «Предуральская степь», для предмета данного исследования стал интересен тем, что между 50°50' – 51°50' с. ш. и 50°30' – 61°20' в. д. охватил всю территорию Оренбургской области, вобрав в себя не только ландшафтно-ботаническую специфику территории (эталонные равнинные, холмисто-увалистые и низкогорные степные территории Заволжья, Предуралья, Южного Урала и Зауралья), но и её гравииогеографическую специфику, что позволило исследовать природно-долготные градиенты и в таком аспекте. Ныне заповедник общей площадью в 38191 га включает 5 участков: «Таловскую степь», «Предуральскую степь», «Буртинскую степь», «Айтуарскую степь» и «Ащисайскую степь», а их совокупное изучение нацелено на понимание кибернетических механизмов эволюционирования природных систем, сохранение и восстановление их геобиоценозов. С позиций биогеогеографии заповедник относится к Заволжско-Уральской подпровинции бобовых, осоковых и крестоцветных Казахстанской провинции Евразийской степной области, где доминируют многолетние травянистые растения (около 70 %), а кустарники составляют 4,5 % [16]. Согласно академику А.А. Чибилёву [18, с. 149-166], самым маленьким участком заповедника является «Таловская степь» (3200 га), что находится в зоне плакорных степей Заволжья в Первомайском районе области на границе с Самарской, Саратовской областями и Республикой Казахстан и примечательна ареалами произрастания тюльпанов. «Предуральская степь» площадью 16538 га расположена в Акбулакском и Беляевском районах и ценна как крупный фрагмент плакорных и холмисто-увалистых ковыльных степей Предуралья. Среди её достопримечательностей: Бандитские горы, ареалы произрастания тюльпанов, Центр реинтродукции лошади Пржевальского. Ещё один участок Беляевского района – «Буртинская степь» площадью в 4500 га, расположенный на высокой равнине с балками, черноольшанниками и берёзово-осиновыми колками ценен тем, что является ландшафтно-экологическим ядром Предуралья. «Айтуарская степь» площадью 6753 га, расположенная на юге Кувандыкского района в левобережье Урала, интересна тем, что представляет в ландшафте наиболее гористый участок заповедника, где сосредоточен ряд глубоких горных балок, отличающихся друг от друга разнообразием своих ландшафтных и флористических компонентов. «Ащисайская степь» площадью в 7200 га на территории Светлинского района примечательна тем, что находится в балке Ащисай, сохранившейся почти без изменений с эпохи неогена, где наиболее полно представлен растительный мир равнинных ковыльных степей Зауралья. К достопримечательностям участка относят также кварцитовые скалы и места транзитного отдыха перелётных водоплавающих птиц. Государственный природный заповедник «Шайтан-тау» общей площадью в 6726 га, созданный в 2014 году, согласно А.А. Чибилёву [19], является эталоном дубравной лесостепи на Южном Урале и был создан для сохранения и восстановления низкогорных дубравных лесостепей, эндемичных и реликтовых видов для региона растений и животных.

Наконец, интереснейшим объектом гравииогеографического анализа стал удивительный природный феномен Оренбургской и Самарской областей – национальный парк «Бузулукский бор» [20, 21] – единственный в степном Заволжье лесной массив, общей площадью в 111 тыс. га, расположенный в обширной котловине с глубинами от 100 до 150 м. Особенностью парка является сосредоточение в нём пространно расположенных (площадь –

более 60 тыс. га) и глубоко залегающих песков (до 90 м). Примечательно, что их отложение там [21] началось несколько сотен тысяч лет назад, когда до широты Оренбурга доходило древнее Каспийское море. Также примечательно, что на территории бора широко распространены молассовые отложения, являющиеся результатом многостадийного размыва пород гор и предгорий (красноцветные песчаники, конгломераты и аргиллиты татарского яруса пермской системы и блюментальской свиты нижнего триаса), которые и слагают водораздельные пространства со склонами, окружающими природную котловину, занятую бором. Наиболее высоки междуречья Боровки – Кутулука, а также Кутулука и Большого Кинеля (до 220-230 м), занятые сырцовыми дубравами (для сравнения: высота уреза р. Боровки при впадении в р. Самару составляет 53 м, а реки Самара выше с. Богатое – 44 м над уровнем моря). В целом рельеф территории парка подразделяют на сырцово-увалистый, надпойменно-террасовый бугристо-песчаный боровой и пойменный, а саму территорию бора относят к самостоятельному Бузулукско-Борскому песчано-террасовому подрайону Боровско-Присамарского сырцово-долинного района Общесырцово-Предуральской возвышенной степной провинции.

В гравиогеографическом отношении по кластерам территории Оренбургского природного заповедника разбиваются на следующие категории (рис. 4, табл. 1).

Первый (западный) кластер (I) – Таловская степь (рис. 4) – относится к территориям с небольшими положительными аномалиями от 0 до +10 мГл, что предполагает не концентрацию, а снос с них вещества, например, опустынивание, а в геохимическом отношении – развитие минерализаций с плотностью ниже средней для земной коры, например, развитие солей и солевого карста, нафтидообразование и т.п.

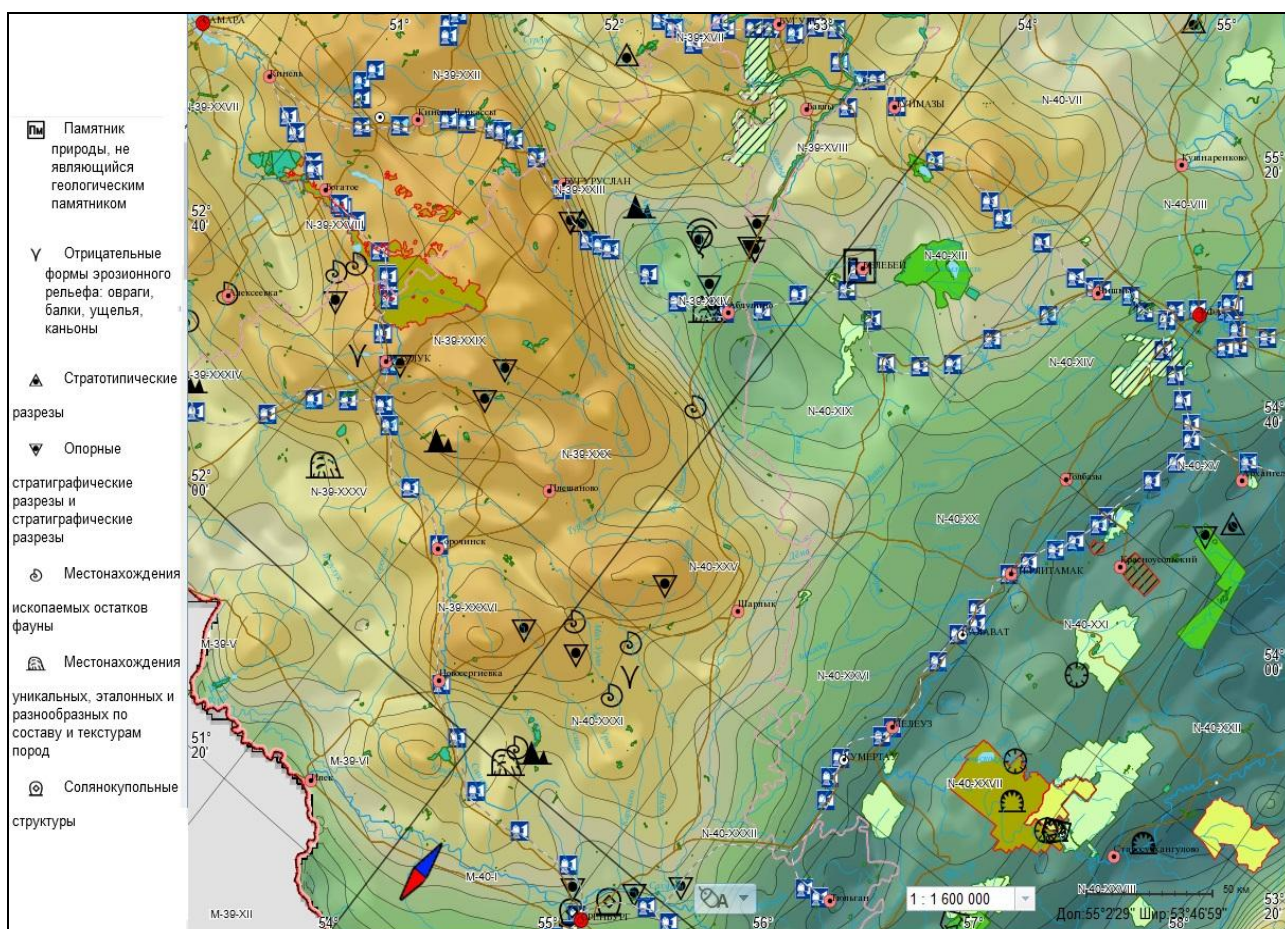


Рисунок 4 – Гравиогеографическая картина ООПТ в западной части (вверху), центральной (Предуралье) и восточной (Приужноуральской) части Оренбургской области (внизу)

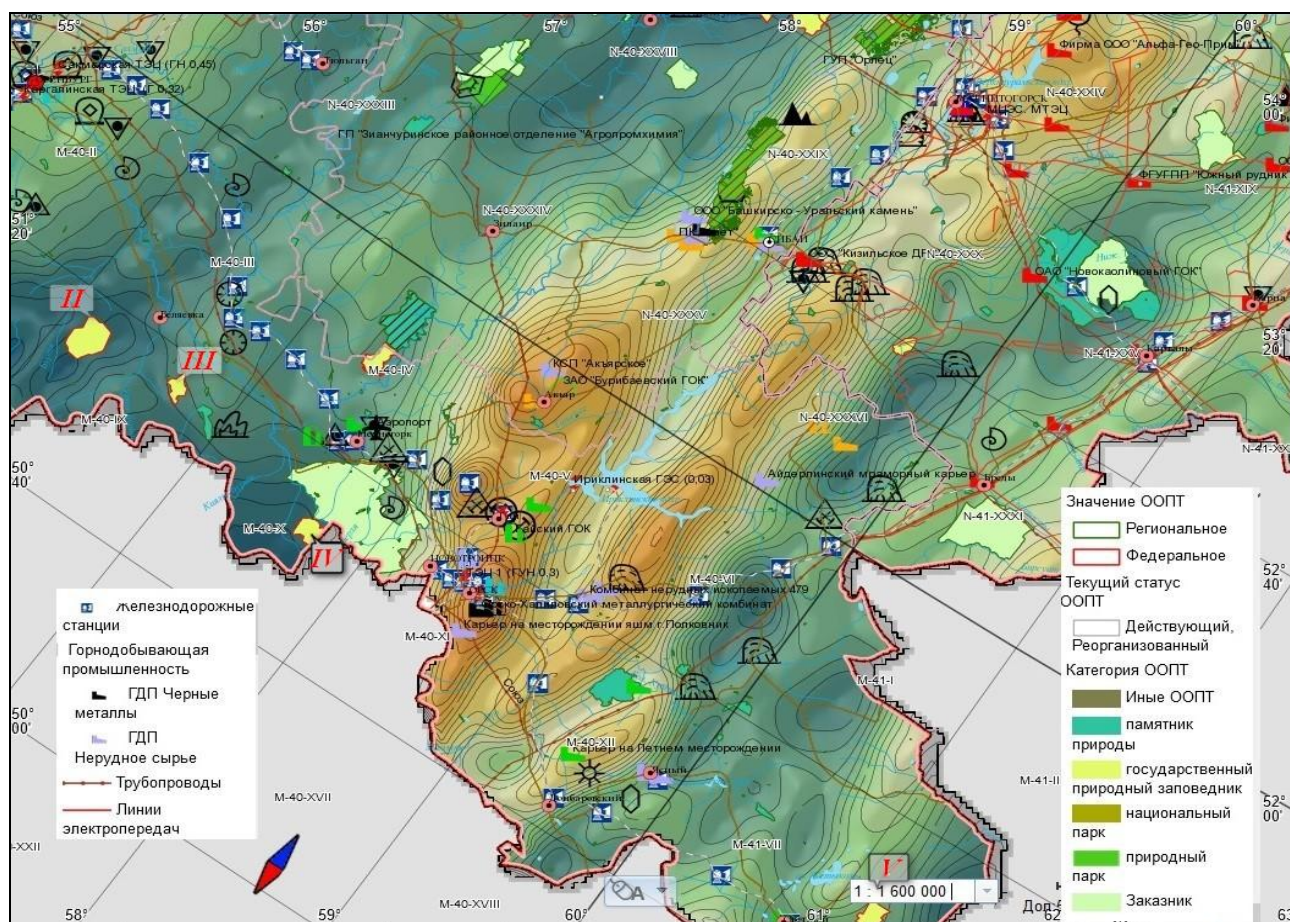


Рисунок 5 – Гравиогеографическая картина ООПТ в центральной (Предуралье) и восточной (Приюжноуральской) части Оренбургской области

Второй кластер заповедника (II) – Предуральская степь (рис. 5) – совпадает с отрицательным гравиполем большой величины (-55, -60 мГл), что потенциально создает здесь условия для концентрирования фитомассы от 143 до 156 кг/м², а при невозможности или недостаточности такого механизма – других жидких, сыпучих или твердых веществ.

Третий кластер (III) – Буртинская степь – в целом находящаяся в гравитационной депрессии со значениями аномального поля силы тяжести от -35 до -40 мГл, на западе тяготеет к отрицательному гравиполю кластера «Предуральская степь», а на юге – к отрицательному гравиполю (-50 мГл), находящемуся уже на территории Казахстана.

Сходная гравикарта имеет место и для четвертого кластера Оренбургского природного заповедника (IV) – Айтуарской степи, которая также находится в глубокой гравидепрессии с отрицательными значениями аномального поля силы тяжести -55 мГл и расположена по соседству с отрицательным гравиполем, находящимся южнее на территории Казахстана. Соответственно, расчётные теоретические значения удельной фитомассы здесь могут достигать 143 кг/м².

Наконец, пятый кластер (V) – Ащисайская степь – оказалась расположенной в отрицательной гравеоаномалии (-20 мГл) между мощным отрицательным гравиполем в районе Актюбинского (-50 мГл) на востоке и (-10 мГл) – в районе Озёрного. Расчётные теоретические значения удельной фитомассы там могут достигать 52 кг/м².

Что касается государственного природного заповедника Шайтан-Тау и соседнего с ним одноименного заказника, то они центрированы на отрицательном гравиполем -35 мГл, что теоретически допускает здесь концентрирование удельной фитомассы до 91 кг/м².

Феномен Бузулукского бора может быть объяснён скорее микроклиматическим фактором, связанным с метастабильным рельефом местности, обусловленным скоплениями песка в виде валов, созданных в своё время в ходе трансгрессий Каспийского моря, а ещё более вероятно, в ходе геосинклинальных процессов в данной зоне, где для повышения устойчивости метастабильных геосистем требуется их ситуационная стабилизация временными экосистемами из-за возникших существенных неоднородностей «плавающего» излишне быстро меняющегося рельефа дюнного типа – трансгрессионного песчаного борта (вроде явления самоиндукции в физике, сглаживающего основной индукционный процесс).

В гравиигеографическом отношении фитомасса здесь излишняя (аномалия меняется от +15 мГл на западе, включая Красноармейский сосняк, до +35 мГл – на севере и востоке). Сопоставление расчётных теоретических значений удельной фитомассы с данными, приведёнными в [5], сведёнными в таблицу 2, показывает, что они несколько выше, хотя по порядку им вполне соответствуют, особенно, если учесть, что данные в исследованиях [4-6, 22] приведены для сухой, а не сырой фитомассы.

Таблица 2 – Общая фитомасса в пределах Уральской зоны и соседних территорий в зависимости от сорта древесных пород [5, с. 256-294]

Диапазон широт, с.ш.	Общая фитомасса от сорта древесных пород (т/га) <i>Примечание: 1(т/га) = 0,1(кг/м²)</i>								
Фракцион.	хвойные					мелколиств.		широколиств.	
Макс. общая	лиственница	ель	пихта	сосна	кедр	береза	осина, тополь	дуб	липа
65-60	<u>46-220</u> <200	<u>99пу</u> <200	<u>—</u> <200	<u>150</u> <200	<u>—</u> <200	<u>80-48</u> <200			
60-55	<u>279зу</u> <400	<u>325цу</u> <400	<u>272цу</u> <400	<u>173</u> <200	<u>140ву</u> <200	<u>303</u> <400	<u>417пу</u> <700		<u>456</u> <700
55-50	<u>541пу</u> <700	<u>437цу</u> <700		<u>313</u> <400		<u>237</u> <400	<u>550пу</u> <700		<u>322</u> <700
50-45	-			<u>202Бб</u> <400		<u>—</u> <200	<u>—</u> <700		

Выводы

В ходе проведённых исследований гравиигеографии ООПТ Урала и сопряжённых территорий по трём широтным и трём меридиональным (долготным) коридорам были выявлены наибольшие признаки аazonальности в крайних точках такого опорного пространственного каркаса. А именно: экстразональная островковая лесостепь оказалась локализованной в юго-восточной части Пермского края (Кунгурская лесостепь) и юго-западной части Свердловской области (Красноуфимская островковая лесостепь). В крайней восточной точке данного широтного коридора в пределах Свердловской области антиподально разместился национальный парк «Припышминские боры» с высокой степенью фитопродуктивности.

Напротив, при движении с запада на восток в южном широтном коридоре в пределах Оренбургской области в крайней западной точке находим аazonально расположенный национальный парк «Бузулукский бор», а в крайней её восточной точке – степной кластер Оренбургского природного заповедника – «Ащисайскую степь».

Соответственно, подобная антиподальность наблюдается и в крайних меридиональных точках каркаса. А именно: если двигаться по «предуральскому меридиану» с севера на юг, то на севере находим аazonальную островковую лесостепь, а на юге – аazonальный сосновый бор. Напротив, при движении по «зауральскому меридиану» на севере обнаруживаем хвойный бор, а на юге – степь. Вместе с тем аazonальное расположение боров находим и при смещении к югу по центральному в избранном каркасе меридиану – в

пределах Челябинской области, где вместо ожидаемого увеличения остепнения наблюдаем нарастающие по размерам и фитопродуктивности островные боры.

Объяснение таких феноменов в рамках только климатических, ландшафтных, почвоведческих, геохимических или геобарьерных подходов не представляется возможным, по крайней мере, исчерпывающим. Вместе с тем агрегировать многие, вскрытые в таких подходах закономерности и нащупать общий базис позволяет гравиигеографический подход, в котором изучается пространственное распределение геомасс, нарушающих идеальное равновесие дневной поверхности, но в то же время активирующих компенсаторные процессы, которые в конечном итоге приводят эту поверхность к идеальному равновесию и покою – изостазии. Последнее обеспечивается не только за счёт гидроклиматических процессов (воздушного и наземного переноса водных масс), но и за счёт регуляции веса и дифференциации толщины «плёнки жизни» – фитомассы, позволяя наперёд выявлять направление эволюции в локусах геопер поверхности и перспективные участки для научно обоснованного создания новых ООПТ.

В соответствии с этим в ходе исследования особенностей ООПТ с учётом их принадлежности к зонам весового дисбаланса дневной поверхности с избыточной концентрацией и деконцентрацией вещества на поверхности или неглубоко в недрах (положительным и отрицательным гравиианомалиям) установлена их зависимость от данных факторов.

В частности, показано, что большая часть изученных лесных ООПТ оказалась в зонах отрицательных гравиианомалий, причём большая часть реликтовых боров – в их полюсах. Это даёт инструмент не только для определения перспективных пространственных локаций для азонального лесоразведения и организации ООПТ, но и в фундаментальном научном аспекте дополняет тезис В.И. Вернадского об особых «зонах концентрации жизни» [23] гравиигеографическим обоснованием: отрицательные гравиианомалии из-за локальной нехватки в них вещества для изостатического выравнивания дневной поверхности становятся гравииостоками вещества и локальными микроклиматическими центрами, то есть местами как его наиболее интенсивного накопления и весовой дифференциации, так и его ускоренной геохимической, биогеохимической эволюции и качественной трансформации.

Благодарности

Работа выполнена по плану НИР Института экономики УрО РАН на 2021-2023 гг.

Список литературы

1. Литовский В.В. Гравиигеография Урала и сопряженных территорий. М.: ГЕОС, 2020. 474 с.
2. Тимофеев-Ресовский Н.В. Биосфера и человечество // Науч. труды Обнинского отд-ния Геогр. о-ва СССР. Сб. 1. Ч. 1. Обнинск, 1968. С. 3-12.
3. Шиятов С.Г., Моисеев П.А. Климатогенная динамика древесной и кустарниковой растительности в высокогорьях Южного Урала // Развитие геоботаники: история и современность: Материалы Всерос. конф. (Санкт-Петербург, 31 января – 2 февраля 2011 г.). Санкт-Петербург, 2011. С. 129-130.
4. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесообразующих пород в климатических градиентах Евразии. Екатеринбург: УГТУ, 2016. 383 с.
5. Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: предельная продуктивность и география. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 405 с.

6. Усольцев В.А. Фитомасса модельных деревьев лесообразующих пород Евразии: база данных, климатически обусловленная география, таксационные нормативы. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехнический ун-т, 2016. 335 с.
7. Серпиевский государственный природный заказник // ИАС «ООПТ России». [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Серпиевский> (дата обращения: 20.11.2021).
8. Ашинский государственный природный заказник // ИАС «ООПТ России». [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Ашинский> (дата обращения: 20.11.2021).
9. Информационно-справочная система «ООПТ России» (ИИС ООПТ). [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.info/> (дата обращения: 20.11.2021).
10. Харлушевский государственный природный заказник // ИАС «ООПТ России». [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Харлушевский> (дата обращения: 20.11.2021).
11. Варламовский государственный природный заказник // ИАС «ООПТ России». [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Варламовский> (дата обращения: 20.11.2021).
12. Мартыненко В.Б., Ямалов С.М., Жигунов О.Ю., Филинов А.А. Растительность государственного природного заповедника «Шульган-Таш». Уфа: Гилем, 2005. 272 с.
13. Мартыненко В.Б., Широких П.С., Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Синтаксономический анализ восстановительных сукцессий после вырубki светлохвойных лесов Южно-Уральского региона // Журнал общей биологии. 2014. Т. 75, № 6. С. 478-490.
14. Флора и растительность Национального парка «Башкирия» (синтаксономия, антропогенная динамика, экологическое зонирование) / Под ред. Б.М. Миркина. Уфа: АН РБ, Гилем, 2010. 512 с.
15. Флора и растительность Южно-Уральского государственного природного заповедника / Кол. авторов, под ред. Б.М. Миркина. Уфа: Гилем, 2008. 516 с.
16. Оренбургский государственный природный заповедник // ИАС «ООПТ России». [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.aari.ru/node/6402> (дата обращения: 20.11.2021).
17. Чибилёв А.А. Заповедник «Оренбургский»: история создания и природное разнообразие. Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2014. 139 с.
18. Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. М.; Оренбург: Институт степи УрО РАН; РГО, 2017. 324 с.
19. Чибилёв А.А. Заповедник «Шайтан-Тау» – эталон дубравной лесостепи на Южном Урале. Оренбург: Печ. дом «Димур», 2015. 164 с.
20. Чибилёв А.А. Бузулукский бор. Атлас-альбом. Оренбург-Екатеринбург: ИС УрО РАН, Оренбургское отделение РГО, 2012. 240 с.
21. Национальный парк Бузулукский бор // ИАС «ООПТ России». [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Бузулукский-бор> (дата обращения: 20.11.2021).
22. Усольцев В.А., Воробейчик Е.Л., Бергман И.Е. Биологическая продуктивность лесов Урала в условиях техногенного загрязнения: исследование системы связей и закономерностей. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 365 с.
23. Вернадский В.И. Химическое строение Биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 2001. 375 с.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 29.11.2021
Принята к публикации 17.12.2021

ON THE EXTRAZONALITY OF FOREST AND STEPPE SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF THE URALS FROM THE VIEWPOINT OF GRAVIOGEOGRAPHY. PART. II

V. Litovskiy

Institute of Economics of the Ural Branch Russian of the Russian Academy of Sciences,
Russia, Yekaterinburg
e-mail: VLitovskiy1@yandex.ru

The graviogeography of the Specially Protected Natural Areas (SPNA) of Southern Urals is first analyzed in the article. Also, the spatial features of the extrazonality of steppe protected areas of Middle Urals and forest SPNA of Southern Urals, and SPNAs on territories adjacent to them are investigated on this basis. The studies were carried out in the frame of three latitudes and three longitudes (meridional) corridors to find azonal manifestations, gradient analysis, and graviogeographical patterns. It has been established that extrazonality is most evident along the western meridional axis of the allocated zone. In general, it is visible on the perimeter of the zone. From the graviographic points of view, the most pronounced association with zones of negative anomalies of the gravitational field and to its poles was revealed in the island pine forests of the eastern slopes of the Urals and Trans-Ural. As part of the original author's approach to the assessment of the concentration or deconcentration of natural resources in areas of negative or positive gravio-anomalies, including the distribution of "living matter" in the "films of life", according to V.I. Vernadsky, a theoretical assessment of the extreme "excess" or "deficient" masses of the substance, was made in within the examined SPNA. The magnitude of phytomass is determined based on the theory of isostasy.

Key words: Urals, specially protected natural objects, forest, steppe, extrazonality, graviogeography.

References

1. Litovskii V.V. Graviogeografiya Urala i sopryazhennykh territorii. M.: GEOS, 2020. 474 s.
2. Timofeev-Resovskii N.V. Biosfera i chelovechestvo. Nauch. trudy Obninskogo otd-niya Geogr. o-va SSSR. Sb. 1. Ch. 1. Obninsk, 1968. S. 3-12.
3. Shiyatov S.G., Moiseev P.A. Klimatogennaya dinamika drevesnoi i kustarnikovoi rastitel'nosti v vysokogor'yakh Yuzhnogo Urala. Razvitie geobotaniki: istoriya i sovremennost': Materialy Vseros. konf. (Sankt-Peterburg, 31 yanvarya – 2 fevralya 2011 g.). Sankt-Peterburg, 2011. S. 129-130.
4. Usol'tsev V.A. Biologicheskaya produktivnost' lesoobrazuyushchikh porod v klimaticheskikh gradientakh Evrazii. Ekaterinburg: UGTU, 2016. 383 s.
5. Usol'tsev V.A. Fitomassa lesov Severnoi Evrazii: predel'naya produktivnost' i geografiya. Ekaterinburg: UrO RAN, 2003. 405 s.
6. Usol'tsev V.A. Fitomassa model'nykh derev'ev lesoobrazuyushchikh porod Evrazii: baza dannykh, klimaticheskii obuslovlennaya geografiya, taksatsionnye normativy. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhnicheskii un-t, 2016. 335 s.
7. Serpievskii gosudarstvennyi prirodnyi zakaznik. IAS "OOPT Rossii". [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Serpievskii> (data obrashcheniya: 20.11.2021).
8. Ashinskii gosudarstvennyi prirodnyi zakaznik. IAS "OOPT Rossii". [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Ashinskii> (data obrashcheniya: 20.11.2021).
9. Informatsionno-spravochnaya sistema "OOPT Rossii" (IIS OOPT). [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.info/> (data obrashcheniya: 20.11.2021).

10. Kharlushevskii gosudarstvennyi prirodnyi zakaznik. IAS "OOPT Rossii". [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Kharlushevskii> (data obrashcheniya: 20.11.2021).
11. Varlamovskii gosudarstvennyi prirodnyi zakaznik. IAS "OOPT Rossii". [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Varlamovskii> (data obrashcheniya: 20.11.2021).
12. Martynenko V.B., Yamalov S.M., Zhigunov O.Yu., Filinov A.A. Rastitel'nost' gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Shul'gan-Tash". Ufa: Gilem, 2005. 272 s.
13. Martynenko V.B., Shirokikh P.S., Mirkin B.M., Naumova L.G. Sintaksonomicheskii analiz vosstanovitel'nykh suksessii posle vyрубki svetlokhvoinykh lesov Yuzhno-Ural'skogo regiona. Zhurnal obshchei biologii. 2014. T. 75, N 6. S. 478-490.
14. Flora i rastitel'nost' Natsional'nogo parka «Bashkiriya» (sintaksonomiya, antropogennaya dinamika, ekologicheskoe zonirovaniye). Pod red. B.M. Mirkina. Ufa: AN RB, Gilem, 2010. 512 s.
15. Flora i rastitel'nost' Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. Kol. avtorov, pod red. B.M. Mirkina. Ufa: Gilem, 2008. 516 s.
16. Orenburgskii gosudarstvennyi prirodnyi zapovednik. IAS "OOPT Rossii". [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.aari.ru/node/6402> (data obrashcheniya: 20.11.2021).
17. Chibilev A.A. Zapovednik "Orenburgskii": istoriya sozdaniya i prirodnoe raznoobrazie. Ekaterinburg: OOO "UIPTs", 2014. 139 s.
18. Chibilev A.A. Stepnaya Evraziya: regional'nyi obzor prirodnogo raznoobraziya. M.; Orenburg: Institut stepi UrO RAN; RGO, 2017. 324 s.
19. Chibilev A.A. Zapovednik "Shaitan-Tau" – etalon dubravnoi lesostepi na Yuzhnom Urale. Orenburg: Pech. dom "Dimur", 2015. 164 s.
20. Chibilev A.A. Buzulukskii bor. Atlas-al'bom. Orenburg-Ekaterinburg: IS UrO RAN, Orenburgskoe otделение RGO, 2012. 240 s.
21. Natsional'nyi park Buzulukskii bor. IAS "OOPT Rossii". [Elektronnyi resurs]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Buzulukskii-bor> (data obrashcheniya: 20.11.2021).
22. Usol'tsev V.A., Vorobeichik E.L., Bergman I.E. Biologicheskaya produktivnost' lesov Urala v usloviyakh tekhnogennogo zagryazneniya: issledovanie sistemy svyazei i zakonomernostei. Ekaterinburg: UGLTU, 2012. 365 s.
23. Vernadskii V.I. Khimicheskoe stroenie Biosfery Zemli i ee okruzheniya. M.: Nauka, 2001. 375 s.

Сведения об авторах

Владимир Васильевич Литовский

Д.г.н., заведующий сектором размещения производительных сил и территориального планирования, Институт экономики УрО РАН

ORCID 0000-0002-4241-7846

Vladimir Litovskiy

Doctor of Geographical Sciences, Head of Sector of Productive Forces Distribution and Territorial Planning, Institute of Economics of the Ural Branch Russian of the Russian Academy of Sciences

Для цитирования: Литовский В.В. К экстразональности лесных и степных особо охраняемых природных территорий Урала с позиций гравеогеографии. Ч. II // Вопросы степеведения. 2021. № 4. С. 37-52. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-4-37-52

ЗНАЧЕНИЕ ДОЛИНЫ ИРТЫША В ГЕНЕЗИСЕ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Б.С. Харитонцев, В.Р. Аллаярова

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, Россия, Тобольск

e-mail: Xaritoncev52@mail.ru

Долина Иртыша включает три основные геоморфологические единицы: пойму, коренной (правый) берег и левобережные террасы. В окрестностях Тобольска пойма расширена за счёт деятельности вод Тобола, впадающего в Иртыш вблизи города. Геоморфологические единицы долины вследствие несовпадения их физико-географических условий отличаются растительным покровом. Если для коренного берега и террас Иртыша в пределах Тобольского района типично остепнение с характерными полынными сообществами, то на пойме чаще проявляются процессы заболачивания. Будучи ориентированными на юге Тюменской области с юга на север, долины Тобола и Иртыша являются классическими миграционными путями для степных видов с юга. В долине Иртыша (окрест. Тобольска) отмечены наиболее северные местонахождения степных видов *Stipa pennata* L., *Stipa capillata* L., *Artemisia sericea* Weber ex Stechm., *Artemisia glauca* Pall. ex Willd. и др. [1], сформированы типичные для песчаной степи сообщества с участием *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. ex DC., *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. и др. Кроме сообществ участка песчаных степей, в долине сформированы пойменные сообщества и сообщества прируслового эфемеретума. Их происхождение неоднотипно. Растительный покров существенно изменён антропогенной деятельностью и обогащён типичными синантропами.

Ключевые слова: долина, террасы, пойма, коренной берег, ассоциация, миграции.

Введение

Протяжённость Иртыша 4248 км. Он протекает через несколько ботанико-географических зон. В каждой из них растительный покров долины приобретает типичные черты соответствующей ботанико-географической зоны. В пределах Западно-Сибирской равнины, согласно геоботаническому районированию [2], выделяются зоны (тундровая, таёжная, степная) и подзоны (лесотундровая, подтаёжная, лесостепная). Широтные границы зон и подзон на равнине нарушаются меридионально ориентированными долинами Оби, Иртыша, Ишима, Тобола и др. Орографические долинны нарушения равнинного характера территории сопровождаются изменениями зональных границ растительности за счёт возникновения экстразональных единиц разного ранга за пределами зон: степной растительности в пределах таёжной зоны, таёжный – в пределах тундры. Такими типично экстразональными являются степные участки долины Иртыша окрест. Тобольска, Тобольском и Вагайском районах. В тоже время, являясь удобным миграционным каналом, многие степные растения перемещаются на север (как и бореальные виды далеко на юг). В окрест. Тобольска растительный покров долины Иртыша включает ряд сообществ флористических комплексов: прируслового эфемеретума, комплексов участка песчаной степи и пойменных видов и др.

Растительный покров поймы Иртыша изучается рядом авторов. Наибольший вклад в её изучение внёс Е.П. Прокопьев [3, 4]. Начиная с 1990 г., им опубликовано по данной проблеме более 10 работ, в том числе работа, считающаяся для изучения растительного покрова Иртыша классической [4]. Обстоятельная характеристика пойменного эфемеретума Оби и Иртыша приведена в работах Г.С. Таран [5-7].

В окрестностях Тобольска пойма Иртыша имеет специфическое строение, что связано

с впадением р. Тобол в р. Иртыш. Поэтому пойма Иртыша здесь значительно шире. Как уже отмечалось [1], впадение Тобола способствовало формированию в пойме значительных по высоте песчаных наносов с произрастанием ряда степных видов, например *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. [8]. Здесь отмечен вариант обеднённых песчаных степей с набором ряда сообществ.

Псаммофитные степи встречаются во всех степных провинциях России [9, 10]. Подобные степи распространены на юге Западной Сибири и Северном Казахстане [11-14], а также в Европейской России [15].

Иртыш в пределах Западносибирской равнины протекает по территории Омской и Тюменской областей со сформированной обширной поймой. Для неё характерно типичное чередование частей от прирусловой через центральную к притеррасной. Растительный покров частей поймы существенно различается и во многом зависит от длительности затопления паводковыми водами. Прирусловая пойма в годы длительного стояния паводковых вод может освобождаться лишь в августе. Соответственно здесь сформирован эфемеретум – набор однолетних видов с быстрым протеканием жизненных циклов. Иногда его виды могут уходить под зиму в цветущем состоянии. Части поймы отличаются в первую очередь различным механическим составом почв, что зависит от различной скорости течения паводковых вод [16]. По мере удаления от русла к террасам скорость течения уменьшается, соответственно уменьшается масса осадочных частиц. Поэтому если в прирусловой пойме оседают наиболее крупные частицы (песчаные почвы), то в центральной пойме масса частиц уменьшается (почвы суглинистые, супесчаные). В притеррасной пойме формируются заиленные глинистые почвы. На отмеченных выше почвах формируются сообщества пойменного флористического комплекса.

Перечисленные флористические комплексы различаются наборами сообществ, описанными нами в процессе полевых исследований. При описании растительных сообществ были выявлены виды, характеризующие как особенности комплексов, так и показывающие направления генезиса растительного покрова юга Тюменской области. Флористический комплекс рассматривается как совокупность видов или сообществ одного местообитания [17]. Выяснение генезиса комплексов предполагает определение происхождения его составных частей.

В результате изучения флористических комплексов выявлен ряд видов, новых для флоры юга Тюменской области (*Dichostylis micheliana* (L.) Nees, *Hierochloe sibirica*, *Vicia biennis*), описан подвид *Carex praecox ssp. alata* Charit, отмечены сообщества, характерные только для долины Иртыша: *Hierochloe sibirica* + *Calystegia sepium*, *Inula salicina* + *Anemonidium dichotomum*, *Glycyrrhiza uralensis* + *Trifolium lupinaster*, указаны варианты фитоценогенеза для поймы Иртыша, этапы формирования эфемеретума и временно-пространственные особенности остепнения растительного покрова долины Иртыша.

Материалы и методы

Геоморфологические единицы долины Иртыша орографически существенно различаются друг от друга. Коренной берег представлен склонами различной крутизны в основном юго-западной и южной экспозиции, что благоприятно для формирования здесь сообщества степных растений (*Stipa pennata*, *Schizonepeta multifida*, *Galatella rossica* Novopokr. и др.). Геоботанические особенности остепнённых склонов Иртыша в пределах Тобольского района охарактеризованы в работе Б.С. Харитонцева и В.Р. Аллаяровой [1]. Эфемеретум прирусловой поймы в окрест. Тобольска описан Б.С. Харитонцевым и А.Б. Харитонцевым. Отмечено, что эфемеретум включает около 40 видов цветковых растений, среди которых преобладали виды семейств Asteraceae (9 видов), Poaceae (7 видов), Chenopodiaceae (6 видов), Brassicaceae (6 видов), Juncaceae (4 вида) [18].

В пределах прирусловой поймы нами сделано около двадцати описаний с их анализом в данной работе. На левобережье Иртыша сформированы террасы из песков, супесей и суглинков. В окрест. Тобольска первая терраса прослеживается севернее д. Савиной Тобольского района. Для террас характерны процессы остепнения, подтверждающиеся произрастанием здесь в основном лесостепных видов (*Trifolium lupinaster* L., *Veronica incana* L. и др.). В пределах левобережной поймы Иртыша недалеко от устья Тобола (окрест. д. Бекерево Тобольского района) сформирован песчаный остров гривного характера около 1,5 км дл. и 0,5 км шир., где представлен обеднённый вариант песчаных степей, существенно изменённый антропогенно. Здесь нами проведено около 30 геоботанических описаний с результатами, изложенными в работе.

Координаты участков определялись В.Р. Аллаяровой, младшим научным сотрудником Тобольской комплексной научной станции УрО РАН. Описания проводились в течение вегетационного периода 2021 г. по общепринятой методике [19].

Результаты и обсуждение

Прирусловой комплекс эфемеретума наиболее полно представлен вблизи моста через Иртыш окрест. Савинского Затона Тобольского района (58.245315, 68.221422). Вблизи русла реки выделяется песчаная грива, у подошвы которой сформированы сообщества эфемеретума. На гриве отмечено марево-лебедовое сообщество. Для этого (*Atriplex hastata* + *Chenopodium rubrum*) сообщества общее проективное покрытие (ОПП) 70 %. Первый ярус разрежённый и состоит из *Conyza canadensis* (L.) Cronquist (sp), *Artemisia vulgaris* L. (sp), *Artemisia absinthium* L. (sp), *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert (sp). Это растения, размер которых колеблется в пределах 1,50-1,00 м. Второй ярус (0,90-0,70 м) более плотный и включает *Agrostis gigantea* Roth (sp), *Chenopodium rubrum* L. (cop₁), *Poa palustris* L. (sp), *Atriplex prostrata* Boucher ex DC. (cop₂) и др. Наиболее богат видами третий ярус (0,60-0,30 м). В нём отмечены *Linaria vulgaris* Mill. (sp), *Agrostis stolonifera* L. (cop₁), *Potentilla norvegica* L. (sp), *Inula britannica* L. (sp), *Mentha arvensis* L. (sp) и др. Четвёртый ярус (0,30-0,10 м) состоит из *Senecio vulgaris* L. (sp), *Carex bohémica* Schreb. (sp), *Ranunculus sceleratus* L. (sp), *Juncus compressus* Jacq. (sp), *Scirpus radicans* Schkuhr (sp), *Rorippa palustris* (L.) Besser (cop₁), *Equisetum palustre* L. (cop₁), *Hordeum jubatum* L. и др. В пятом ярусе (0,10 м и ниже) произрастают *Potentilla supina* L. (sp), *Dichostylis micheliana* (L.) Nees (sp).

Эфемеретум при увеличении влажности и более длительном времени затопления в данном экотопе формирует два сообщества с доминантами *Rumex* и *Bidens* (последнее ближе к руслу), где ярусность не выражена. В полосе *Rumex* отмечены *Rumex ucranicus* Fisch. ex Spreng. (cop₁), *Gnaphalium uliginosum* L. (cop₁), *Rorippa palustris* (sp), *Atriplex patula* L. (sp). В полосе *Bidens* соответственно обильна *Bidens radiata* Thuill. (cop₁), а также произрастают *Rorippa dogadovae* Tzvelev (sp), *Rumex maritimus* L. (sp), *Rumex ucranicus* (sp), *Gnaphalium rossicum* Kirp. (sp), *Cyperus fuscus* L. (sp). При понижении от гривы в сторону первой террасы обильна *Agrostis albida* Trin. (cop₁), реже *Alopecurus aequalis* Sobol. (sp), *Carex acuta* L. (sp), *Juncus compressus* Jacq. (sp), *Conyza canadensis* (sp). И ближе к первой надпойменной террасе отмечен горошково-полевицевая ассоциация из *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. (cop₁), *Plantago media* L. (cop₁), *Agrostis albida* Trin. (cop₁).

В центральной пойме Иртыша на возвышенных местах могут происходить процессы остепнения. Комплекс пойменных сообществ изучался нами вблизи переправы «Экстезерь» Вагайского района (57.982924, 69.281039). Здесь распределение сообществ носит полосный характер, связанный с параллельными руслу реки возвышениями – гривами (2-4 м высотой) и межгривными понижениями.

На наиболее сухих гривах произрастает *Betula krylovii* G.V. Krylov. Можно выделить следующие сообщества растительности (от гривы к понижениям): ветреницево-девясильное; подмаренниково-ветреницевое; двукисточниково-осоковое.

Ветреницево-девясилковое (*Inula salicina* + *Anemonidium dichotomum*) наиболее остепненное сообщество включает четыре яруса. ОПП 90 %. Первый ярус (1,20-1,00 м) включает *Cirsium arvense* (L.) Scop. (sp), *Lysimachia vulgaris* L. (sp), *Veronica longifolia* L. (sp). Второй ярус (0,90-0,60 м) состоит из *Anemonidium dichotomum* (L.) Holub (cop₁), *Trifolium lupinaster* L. (sp) и др. Третий ярус (0,50-0,30 м) представлен обильно произрастающим *Inula salicina* L. (cop₂), *Equisetum pratense* Ehrh. (sp). За самой высокой частью гривы при переходе к ложбинке формируется ветреницево-подмаренниковое (*Anemonidium dichotomum* + *Galium physocarpum*) сообщество. ОПП 100 %. Сообщество состоит из трёх ярусов. Первый ярус (0,90-0,70 м) сформирован *Filipendula stepposa* Juz. (sp), *Hieracium umbellatum* (sp), *Kadenia dubia* (sp). Во втором ярусе произрастают *Inula salicina* (sp), *Carex acuta* (sp), *Lathyrus palustris* (sp), *Galium physocarpum* (cop₁), *Anemonidium dichotomum* (cop₁) и др. Третий ярус (0,40-0,20 м) включает *Gentiana pneumonanthe* L. (sol), *Equisetum pratense* (sp), *Vicia angustifolia* Reichard (sp), *Carex acuta* (sp) и др. Из стелющихся растений изредка встречается *Potentilla anserina* L. (sp). Подмаренниково-ветреницевое сообщество сменяется осоково-двуклосточниковым (*Phalaroides arundinacea* + *Carex acuta* a) сообществом с ОПП 100 %, где довольно простой по строению первый ярус представлен *Phalaroides arundinacea* (cop₂), второй – *Carex acuta* (cop₁).

Существует в данном месте иной ряд сообществ: двуклосточниковое – зубровково-повойниковое – лютико-осоковое.

Обычно он формируется при повышенном увлажнении почв. Для него процессы остепнения не характерны. Отличительной особенностью сообществ этого ряда является их более простая структура: меньшее число ярусов, более обеднённый видовой состав.

Верх гривы занимает бодяково-двуклосточниковое сообщество. ОПП 100 %. Первый ярус (1,50-1,00 м) сформирован *Phalaroides arundinacea* (cop₂), *Cirsium arvense* (cop₁), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (sp). Формирование сомкнутого травяного покрова растениями первого яруса обуславливает почти полную затенённость в ниже лежащих ярусах. Поэтому они представлены лишь двумя видами: *Poa palustris* L. (0,7 м, sp) и *Calystegia sepium* (L.) R. Br. (sp). Влияние *Calystegia sepium* на растения бодяково-двуклосточникового сообщества минимальное вследствие невысокой численности особей *Calystegia*. Но при значительном числе растения *Calystegia*, переплетаясь, вызывают угнетение особей других видов и снижение их численности. Эта закономерность чётко проявляется в следующей полосе, сформированной повойниково-зубровковым (*Hierochloe sibirica* + *Calystegia sepium*) сообществом. ОПП 100 %. *Calystegia sepium*, расстилаясь на почве, образует напочвенный ковер (cop₁). Высокое обилие *Hierochloe sibirica* (Tzvelev) Czerep. (cop₂) объясняется более ранним её развитием (май), когда *Calystegia sepium* ещё только начинает прорастать. Все остальные виды сообщества представлены лишь отдельными особями: *Lysimachia vulgaris* (sp), *Thalictrum simplex* L. (sp), *Galium physocarpum* (sp), *Cirsium arvense* (sp), *Achillea cartilaginea* Ledeb. ex Rchb. (sp), *Lathyrus palustris* L. (sp), *Equisetum pratense* (sp). В данном сообществе для *Calystegia sepium* условия произрастания оптимальные. При дальнейшем увеличении влажности почв формируется осоково-лютиковое сообщество (*Ranunculus lingua* L. + *Carex acuta*), где *Calystegia sepium* отсутствует. ОПП сообщества 100 %. В сообществе почти все виды представлены в первом ярусе (1,00-0,70 м). Это *Carex acuta* (cop₁), *Lysimachia vulgaris* (sp), *Stachys palustris* L. (sp), *Veronica longifolia* (sp), *Lythrum salicaria* L. (sp), *Ranunculus lingua* (cop₂), лишь *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre участвует в формировании второго яруса (0,70-0,50 м). Особое сообщество (*Hieracium umbellatum* L. + *Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova & V.N. Tikhom.) сформировано на выровненных участках (без понижения) между вершиной гривы и её основанием.

Распределение растений по ярусам во многом определяется как особенностями биологии растений, так и условиями произрастания. Например, *Carex acuta* на переувлажнённых местах растение первого яруса (0,90-0,80 м), на сухих – растение третьего яруса (0,40-0,30 м). Особое участие в формировании ярусов растений проявляют

розеточнолистные или приземнолистные виды с основной массой в приземном слое. Хотя по высоте цветоносных побегов они входят в первый ярус сообщества. У *Kadenia dubia* цветонос с соцветием находится в первом ярусе, а приземные листья – в третьем ярусе.

Принципиально другой флористический комплекс характерен для возвышенных песчаных участков на террасе в окрест. д. Бекерево Тобольского района (58.200958, 68.225105). Ниже приводится характеристика сообществ из данной точки.

Лядвенецево-полынное сообщество (*Artemisia marschalliana* + *Lotus sergievskiae*). Данное сообщество хорошо выделяется во время цветения *Lotus sergievskiae* Kamelin & Kovalevsk. *Erysimum hieracifolium* (лимонно-жёлтый аспект).

Тысячелистниково-желтушниковое (*Erysimum hieracifolium*. + *Achillea asiatica*) сообщество формируется на сравнительно сухом участке. ОПП около 90 %. Доминант – *Erysimum hieracifolium* (cop₂), субдоминант – *Achillea asiatica* Serg. (cop₁). Первый ярус сформирован *Artemisia absinthium* L. (sp), *Malva thuringiaca* (L.) Vis. (sp), *Centaurea scabiosa* L. (sp) и др. Во втором ярусе отмечены *Erysimum hieracifolium* (cop₂), *Achillea asiatica* (cop₁), *Agrostis gigantea* Roth (sp) и др. В третьем ярусе встречаются *Hordeum jubatum* L. (sp), *Potentilla argentea* L. (sp). Четвёртый ярус представлен *Medicago lupulina* L. (sp).

Горцево-верблюдовое (*Corispermum hyssopifolium* + *Polygonum arenarium* Waldst. & Kit.) сообщество отличается низким ОПП, равным 90 %. Доминирует *Corispermum hyssopifolium* L. (cop₂), реже встречается *Corispermum declinatum* Stephan ex Iljin. (sp). *Polygonum arenarium* Waldst. & Kit. (cop₁) встречается нередко.

Ястребинково-полынное (*Artemisia scoparia* + *Hieracium umbellatum*) сообщество сформировано доминантами *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. и *Hieracium umbellatum*. ОПП 90 %. Совместно произрастают два вида полыней: *Artemisia scoparia* (cop₁) и *Artemisia campestris* L. (sp). Сформированный ими первый ярус по высоте (0,60-0,70 м) несущественно отличается от второго яруса (0,50 м) из *Festuca ovina* L. (sp) и *Hieracium umbellatum* (cop₁). В третьем ярусе (0,40-0,20 м) произрастают *Stellaria graminea* L. (sp), *Stellaria subulata* Boeber ex Schlecht (sp). Звездчатки хорошо различаются соотношением длины чашелистиков и лепестков. Если у *Stellaria graminea* лепестки короче чашелистиков, то у звездчатки шиловидной они длиннее.

Полынно-лапчатковое (*Potentilla argentea* + *Artemisia commutata*) сообщество. ОПП 90 %. Сообщество сформировалось в наиболее сухих местах участка. Первый ярус (0,80-1,00 м) сформирован тремя видами полыни: *Artemisia commutata* Besser (cop₁), *Artemisia marschalliana* Spreng. (sp), *Artemisia campestris* (sp), различающихся не только жизненной формой (однолетние – многолетние виды), но и временем цветения. Если *Artemisia commutata* цветёт в июле, то другие два вида – в августе. Второй ярус (0,50-0,70 м) сформирован *Agrostis gigantea* (sp), *Trifolium medium* L. (sp) и др. В третьем ярусе (0,30-0,40 м) представлены лапчатки: *Potentilla tobolensis* Th. Wolf ex Pavlov (sp), *Potentilla multifida* L. (sol), *Potentilla argentea* (cop₂), а также *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre (sp) и др. В четвёртом ярусе (0,10-0,20 м) произрастают *Fragaria vesca* L. (sol), *Potentilla supina* L. (sol), *Medicago falcata* L. (sp) и др. Ассоциация выделяется при массовом цветении лапчаток в июле месяце, дающих лимонно-жёлтый аспект.

Люцерново-лядвенецево (*Lotus krylovii* + *Medicago falcata*) сообщество. ОПП 100 %. Сообщество включает три яруса. Первый ярус (0,70-0,90 м) сформирован *Rumex acetosa* L. (sp), *Artemisia campestris* (sp), *Equisetum hyemale* L. (sp) и др. Второй ярус (0,50-0,70 м) – отличается доминированием кустистых видов бобовых: *Lotus krylovii* Schischk. & Serg. ((cop₂), *Medicago falcata* (cop₁), *Medicago polymorpha* L. (sp), *Erigeron podolicus* Besser (sol) и др. В третьем ярусе (0,20-0,40 м) отмечены *Potentilla argentea* (sp), *Fragaria vesca* (sol), *Potentilla norvegica* L. (un) и др. На уровне почвы нередко встречается *Scleranthus annuus* L. (sp).

На нарушенных местах участка сформирована ассоциация с существенной ролью заносных видов – ослинниково-мелколепестниковая (*Conyza Canadensis* + *Oenothera*

rubricaulis) с доминантами *Oenothera rubricaulis* Kleb. (cop₁) и *Conyza canadensis* (L.) Cronquist (cop₂). Она занимает участок 30 × 50 м. Почвы нарушены. ОПП около 90 %. В первом ярусе, кроме ослинника, отмечены *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (sp), *Artemisia vulgaris* L. (sp), *Melilotus officinalis* (L.) Pall. (sp). Во втором ярусе (0,60-0,90 м) произрастают *Conyza canadensis* (cop₂), *Agrostis gigantea* (sp), *Poa pratensis* L. (sp). В третьем ярусе (0,30-0,50 м) отмечены *Potentilla tobolensis* (sp), *Persicaria amphibia* (sp), *Lathyrus pratensis* L. (sp) и др. В четвёртом ярусе встречается *Medicago lupulina* (sp). Сообщество хорошо выделяется во время цветения одного из доминантов – *Oenothera rubricaulis*.

Полынно-гвоздичное (*Dianthus deltoides* + *Artemisia scoparia*) сообщество. ОПП 90 %. Сообщество трёхъярусное. В первом ярусе (0,60-0,70 м) произрастают *Artemisia scoparia* (субдоминант, cop₁), *Medicago falcata* (sp). Во втором ярусе (0,40-0,60 м) отмечены *Festuca ovina* L. (sp), *Trifolium lupinaster* L. (sp), *Potentilla intermedia* L. (sol), *Melandrium album* (Mill.) Garcke (sol), *Oberna behen* (L.) Ikonn. (sol) и др. По значению в формировании проективного покрытия самыми продуктивными являются растения третьего яруса: *Dianthus deltoides* L. (доминант, cop₂), *Cerastium holosteoides* Fr. (sp), *Stellaria graminea* L. (sp), *Agrostis vinealis* Schreb. (sp) и др. Контур сообщества чётко выделяется по границам ценопопуляции *Dianthus deltoides*, обуславливающей розоватый аспект во время цветения доминанта *Dianthus deltoides*.

Клеверно-солодковое (*Glycyrrhiza uralensis* + *Trifolium lupinaster*) сообщество. ОПП 100 %. Первый ярус (0,90-0,80 м) сформирован доминантом *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. ex DC. (cop₂), а также *Artemisia commutata* (sp), *Tanacetum vulgare* L. (sp), *Calamagrostis epigeios* (sp). Во втором ярусе (0,50-0,70 м) произрастают *Leucanthemum vulgare* Lam. (sol), *Potentilla argentea* (sol), *Equisetum pratense* Ehrh. (sp), изредка *Hieracium umbellatum* L. (sol), *Medicago falcata* (sp) и др. В третьем ярусе отмечены *Trifolium lupinaster* (cop₁), *Dracocephalum nutans* L. (sp), *Potentilla norvegica* (un) и др. В четвёртом ярусе чаще других видов произрастает *Astragalus danicus* Retz (sp). В этом секторе участка песчаных полынных степей сформировалась мощная ценопопуляция *Glycyrrhiza uralensis* за счёт ветвящихся корневищ, для которых песчаные почвы наиболее благоприятны. Это же относится к *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia* L. и другим корневищеобразующим видам.

Вейниково-люцерновое (*Medicago falcata* + *Calamagrostis epigeios*) сообщество. ОПП 100 %. Сообщество четырёхъярусное. Первый ярус сформирован *Calamagrostis epigeios* (cop₂). Как показали наблюдения, *Calamagrostis epigeios* на данном участке песчаной полынной степи изменчив по окраске цветков от зелёного до пурпурного. Второй ярус сформирован *Medicago falcata* (cop₂), также отличающейся высокой вариабельностью. Вместе с люцерной во втором ярусе произрастают *Poa angustifolia* (sp), *Potentilla multifida* (sp), *Linaria vulgaris* Mill. (sp), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (sp), *Lathyrus pratensis* (sp), *Galium album* Mill. (sol), *Alopecurus pratensis* L. (sol). В третьем ярусе отмечены *Geranium sibiricum* L. (un), *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. (sol).

Характеризуемая по экологическим параметрам территория является экостазной, т.е. территорией со спокойным экологическим режимом. К стабилизирующему фактору данной территории относится равномерное увлажнение песчаных почв в горизонтах, лежащих глубже 2-3 см от поверхности почвы. В то же время при недостатке атмосферных осадков, за счёт которых пополняется запас влаги в почве, растения страдают от иссушения. Соответственно, растения приспосабливаются к сезонным перепадам увлажнения за счёт физиологических и морфологических механизмов. К последним относятся изменения, приводящие к увеличению поглощающей поверхности корней. Это достигается за счёт интенсивно ветвящихся корневищ с придаточными корнями (*Glycyrrhiza uralensis*) или стержневых корней, уходящих глубоко в почву. С другой стороны, у растений возникают изменения, приводящие к защите поверхностей от иссушения (песчаные чехлики на корнях у злаков), интенсивное опушение или кутинизация надземных органов у *Potentilla* и др.

Как отмечал В.Г. Мордкович [20], экостазные территории (в том числе и песчаные почвы) – места, где активно протекает действие стабилизирующего отбора, отсекающего формы, не соответствующие условиям среды. При изучении растительности и флоры данного участка песчаных степей был выявлен ряд интересных форм в основном на уровне экотипов у *Poa compressa* L., *Poa angustifolia* L. и *Poa palustris* L., *Carex praecox* Schreb., *Potentilla argentea*, *Trifolium medium* L., *Calamagrostis epigeios*, *Agrostis vinealis*. Здесь описан новый подвид *Carex praecox* ssp. *alata* Charit [21].

Описанные фитоценозы участка песчаной степи в окрест. Тобольска вследствие своего пограничного положения испытывают значительное давление как со стороны людей, так и от граничащих фитоценозов других флористических комплексов. Это проявляется одновременно и через деградацию степных фитоценозов (обеднение видового состава, упрощение строения, уменьшение обилия диагностических видов), и через усиленное проникновение синантропных видов. На песчаной почве, вдоль проходящего по территории участка дороги, интенсивно расселяется заносный североамериканский вид *Collomia linearis* Nutt. Отмечено также произрастание синантропов *Dracocephalum nutans*, *Melandrium album*, *Potentilla supina*, *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Viola tricolor* L. и др. Нередки в пределах данного участка *Rumex acetosella* L., *Conyza canadensis*. Будучи экстразональной, растительность участка песчаной степи в окрестностях Тобольска испытывает также влияние зональных климатических факторов и зональной растительности. Влияние таёжной растительности нужно рассматривать во временном аспекте. На пониженных затенённых местах участка встречаются *Carex macroura* Meinsh., *Orthilia secunda* (L.) House – типично лесные виды [22]. Местонахождения лесных видов в пределах участка песчаной степи в окрестностях г. Тобольска – наследие комплекса сосняков, более широко распространённых на данной территории в плейстоцене.

Значение долины Иртыша в генезисе растительного покрова юга области связано со следующими особенностями. Иртыш протекает в трёх районах области (Уватский, Тобольский, Вагайский), но его бассейн с притоками Тобол, Ишим, Вагай охватывает весь юг Тюменской области. Поэтому процессы генезиса растительности долины Иртыша с одной стороны представляют собой модели, аналоги которых отмечены в пределах всего региона. С другой стороны, выяснение особенностей флорогенеза со значительным участием мигрировавших видов извне на территорию юга области связано с долиной Иртыша как основного миграционного пути не только на юге области, но и в Западной Сибири.

Фитоценогенез включает процессы специогенеза (превращение одного сообщества в другое на основе видообразовательного процесса), инвазий (появление новых сообществ, путем включения новых для него видов или исключения из их состава старых видов), экогенез (превращение одного сообщества в другое путём изменения фитоценотической роли населяющих видов) [23].

Пример инвазий как одного из процессов фитоценогенеза – описанные сообщества с участием доминирующей роли синантропных видов *Conyza canadensis* (комплекс эфемеретума), *Oenothera rubricaulis* Kleb. (комплекс участков песчаной степи). Протекание процесса экогенеза растительности долины Иртыша на примере вышеназванных сообществ происходит на участках, нарушенных или деятельностью человека, или паводковыми водами при ослаблении фитоклиматического влияния аборигенных видов.

Процесс экогенеза сообществ в пойме Иртыша связан с перевыпасом пастбищ животными, приводящим к формированию сообществ с доминированием сорных синантропных видов, например, сообщество *Elytrigia repens* + *Cirsium arvense* (окрест. переправы «Экстезерь» Вагайского района).

Для выяснения географических аспектов формирования сообществ пойменного комплекса удобно рассмотреть виды одного рода со сходной экологией (в нашем случае это виды пойменных сообществ). Пример такого рода – род *Hierochloa*. В пойменном комплексе

окрест. Тобольска, Тобольского и Вагайского районов отмечено произрастание трёх его видов:

- *Hierochloe sibirica* (окрест. г. Тобольска) среднеазиатско-южносибирско-монгольский вид, произрастающий в долинах рек на закустаренных лугах, приречных песках, по окраинам болот. В Сибири это вид Верхнеенисейского флористического района [24]. Местонахождение вида в пойме Иртыша окрест. Тобольска – новость для флоры Тюменской области;

- *Hierochloe odorata* – европейско-среднеазиатско-североамериканский вид на супесчаных и песчаных почвах по долинным лугам, окраинам болот. В Сибири вид освещённых лесов от Урала до Байкала [24]. Отмечен нами на участке песчаной степи в окрест. Тобольска;

- *Hierochloe arctica* – циркумполярный вид прирусловых песков долин горных рек. В Сибири отмечен по долинам всех крупных рек [24]. В пойме Иртыша в Тобольском и Вагайском районах местами обилие.

Сравнивая ареалы *Hierochloe* пойменного комплекса Иртыша, следует отметить, что формировался он видами разных географических потоков, с севера (*Hierochloe arctica*), юго-востока (*Hierochloe sibirica*) и юго-запада через пойму Тобола (*Hierochloe odorata*).

При выяснении процессов формирования флористического комплекса эфемеретума следует опереться на взгляды М.Г. Попова по истории развития флоры Старого Света. В работе «Основные черты истории развития флоры Средней Азии» (1927) он показывает основные этапы её развития. Существование моря Тетис, широко распространённого от Атлантического до Тихого океанов в Третичном периоде, обусловило формирование экологически противоположных мезофитной Гинкго (Северная Азия, Европа) и ксерофитной Вельвичии (Африка и Южная Азия) флор. Виды литорали моря Тетис – наиболее древнее звено, участвовавшее впоследствии в формировании речного эфемеретума Иртыша. Таким видом можно считать *Dichostylis micheliana*. Отличительная особенность подобных видов: точечные ареалы и факультативная галофильность. К этому же по происхождению элементу относится *Cardamine parviflora* – вид, широко распространённый в эфемеретуме окрест. Тобольска. Исчезновение моря Тетис происходило ступенчато. Результатом первой ступени явилось разделение моря на Западное и Восточное Средиземье за счёт разделяющих их формирующимися горными системами Гималаев, Тибета и др. В итоге возникает вторая группа видов, характерных для эфемеретума этих частей Древнего Средиземья. Пример таких видов: *Crypsis alopecuroides* (Западное Средиземье), *Crypsis schoenoides* (Восточное Средиземье). Это виды, произрастающие в пределах ценоареала на песчаных и засоленных местах [25].

В конце Третичного периода море Тетис исчезло [26]. Современные Средиземное, Чёрное и Каспийское моря – наследие моря Тетис. Эти события были связаны с осушением значительных территорий и формированием пояса пустынь. По берегам сохранившихся водоёмов возникают виды, также впоследствии проникшие в эфемеретум Иртыша, например, *Rumex ucranicus*.

Существенное пополнение флористического комплекса эфемеретума произошло в плейстоцене. Чередование оледенений и межледниковий обусловило формирование значительных по площади сильнообводнённых песчаных равнин, а также оформление иного по сравнению с современным, типа зональности. С данными ландшафтами связано формирование эфемеретума плейстоцена.

Ареалы *Rorippa brachycarpa*, *Rorippa dogadovae* ограничивают пределы территорий в Восточной Европе и Западной Сибири, где происходило формирование видов эфемеретума межледниковий на обводнённых территориях. Наследием арктотретичной флоры в эфемеретуме Иртыша являются два вида арктотретичного эфемеретума: *Coleanthus subtilis*, *Cyperus fuscus*. Ареал этих видов, охватывающий Евразию и Северную Америку [25], а также особенности экологии *Cyperus fuscus* L. (вид может произрастать у термальных источников)

и таксономическая монотипность *Coleanthus subtilis* (Tratt.) Seidel. (вид, единственный в подтрибе *Coleanthinae*) можно считать подтверждением их арктотретичных корней. На генезис флористического комплекса эфемеретума в голоцене оказывает влияние антропогенная деятельность. В состав этого комплекса входят синантропные виды (*Conyza canadensis* и др.), или отдельные из них становятся космополитами (*Limosella aquatica*).

Генезис флористического комплекса песчаных степей отличался от генезиса комплекса эфемеретума как по продолжительности (он протекал в основном в течение плейстоцена – голоцена), так по направлению перемещения видов. Будучи широко распространёнными в Северном Казахстане [11, 12] при климатических перестройках плейстоцена, они могли мигрировать по террасам долины Иртыша до широты Тобольска.

Из видов описанных сообществ флористического комплекса участка песчаных степей в окрест. Тобольска определённую флорогенетическую информацию несут *Erysimum hieracifolium*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Artemisia campestris*, *Artemisia scoparia*, *Artemisia commutata*, *Corispermum erosum*, *Corispermum declinatum*, *Festuca ovina*, *Medicago falcata*, *Oxytropis pilosa*, *Vicia biennis*. Виды отражают, в первую очередь процессы остепнения растительного покрова юга Тюменской области в плейстоцене – голоцене. При этом остепнение происходило как во время оледенений, так и в межледниковья. Процесс остепнения чаще сопровождался появлением новых комплексов. Диагностируют этот процесс виды *Artemisia*, произрастающие на участке песчаной степи в окрест. Тобольска. Эти виды также широко распространены и в других районах юга области [27].

Artemisia scoparia. Степи, остепнённые луга, разрежённые боры – малоазиатский вид [27]. В Тюменской области в окрест. г. Тобольска, а также по коренному берегу Ишима в пределах области.

Artemisia campestris. Степи, остепнённые луга, сосновые боры. Европейско-казахстанский вид [27]. На юге области встречается нередко.

Artemisia commutata. Степи, остепнённые луга, сосновые боры, берёзовые рощи. Монгольско-южносибирский вид [27].

Данные виды на юге области встречаются чаще по остепнённым борам, в настоящее время не имеющим широкого распространения по югу области. Поэтому можно считать, учитывая эту особенность их экологии, что они отражают более широкое распространение остепнённых боров на юге области в плейстоцене и характеризуют один из этапов остепнения её растительного покрова. Остепнение происходило тремя волнами из трёх направлений (н.) с комплексами сосняков, соответствующим ареалам трёх видов *Artemisia* монгольско-южносибирского (юго-восточное н.), малоазиатского (южное н.), европейско-казахстанского (юго-западное н.) [27].

Процесс остепнения лугов поймы Иртыша документируется видом *Aconogonon divaricatum*, неоднократно отмеченным нами по лугам первой террасы Иртыша в Вагайском и Тобольском районах. По сравнению с выше охарактеризованными *Artemisia*, *Aconogonon divaricatum* – японско-дальневосточно-монгольский вид, проникший в долину Иртыша из Восточной Азии. Вероятно, он показывает остепнение лугов Иртыша в пределах Тобольского и Вагайского районов в голоцене. Доказательством голоценового времени его проникновения можно считать небольшое число его местонахождений в долине Иртыша и мезофитный габитус, не характерный для растений плейстоцена. Виды участка песчаных степей окрест. Тобольска *Oxytropis pilosa*, *Glycyrrhiza uralensis*, нередко встречающиеся в южных районах области, отражают ещё один процесс в растительном покрове этого региона – солонцевание почв в плейстоцене, севернее современной границы солонцов и солончаков области.

Oxytropis pilosa. Растение степной зоны разнотравно-злаковых степей, иногда произрастает на засоленных почвах. Европейско-кавказско-южносибирский вид.

Glycyrrhiza uralensis. В степной зоне на солонцеватых степных лугах. Среднеазиатско-монгольский вид.

Vicia biennis. На пойменных лугах, на засоленных участках речных пойм. Европейско-среднеазиатский вид.

Согласно И.М. Крашенинникову [28], в плейстоцене в процессе климатических циклов в почвах чередовались процессы солонцевания и осолодения. Если остепнение в основном было связано с осолодением почв, то при солонцевании почв перемещались виды солонцов севернее их современных территориальных границ. Их миграции происходили на территорию юга области разнонаправленно в основном по коренным берегам Иртыша и Ишима (*Oxytropis pilosa*, *Glycyrrhiza uralensis*) или по пойме Тобола (*Vicia biennis*).

Особый этап генезиса растительного покрова области отражают два вида, обильно произрастающие на участке песчаной степи в окрест. Тобольска: *Erysimum hieracifolium*, *Medicago falcata*.

Erysimum hieracifolium. В степях, на песчаных, солонцеватых и каменистых местах. Европейско-среднеазиатско-монгольский вид, произрастающий также в Гималаях.

Medicago falcata. В степной и лесной зонах, в степях, по опушкам. Евразийско-североамериканский вид, встречающийся на Кавказе и Гималаях. Произрастание видов в Гималаях – свидетельство их доплейстоценового возраста. Во время Великих равнинных оледенений плейстоцена значительные площади горных систем Голарктики также были покрыты ледниками. Если формирование песчаных степей происходило в плейстоцене при образовании значительных по площади песчаных равнин, в первую очередь, в пределах Северного Казахстана, то произрастание доплейстоценовых степных видов было приурочено к территориям, соответствующим ареалам *Erysimum hieracifolium*, *Medicago falcata*. Эти панстепные виды попали на территорию песчаных степей лишь в плейстоцене. Данные виды показывают один из аспектов формирования сообществ участка песчаных степей в окрест. Тобольска. Такие участки сообществ возникли при фронтальном перемещении эвритопных лесостепных видов.

Corispermum erosum, *Corispermum declinatum* – пример проникновения видов песчаных степей Северного Казахстана по террасам Иртыша в пределы участка таких степей окрест. Тобольска.

Выводы

Изучение растительного покрова долины Иртыша показало, что в его составе окрест. Тобольска, Тобольском и Вагайском районах можно выделить флористические комплексы прируслового эфемеретума, комплекс сообществ участка песчаных степей и комплекс пойменных сообществ. Их формирование во времени и территориально различались. Генезис комплекса сообществ эфемеретума поймы Иртыша включал виды литорали побережий моря Тетис, Древних Восточного и Западного Средиземья, литоралей Средиземного, Чёрного и Каспийского морей, обводнённых зандровых равнин плейстоцена. Формирование комплекса сообществ участка песчаной степи в долине Иртыша окрест. Тобольска происходило, в основном, за счёт миграции комплексов видов, а также отдельных видов с юга, юго-востока и юго-запада Западно-Сибирской равнины как при процессах остепнения растительного покрова, так и в результате процессов солонцевания почв в течение климатических стадий плейстоценовых циклов. Типичные псаммофиты песчаных степей Северного Казахстана в пределы юга области перемещались по пескам террас Иртыша. Пойменные комплексы сообществ Иртыша образовывались видами различных географических потоков.

Список литературы

1. Харитонцев Б.С., Аллаярова В.Р. Особенности процессов остепнения в долине Иртыша в пределах Тобольского района Тюменской области // Вестник Оренбургского

- государственного педагогического университета. 2020. № 4(36). С. 209-220. DOI: 10.32516/2303-9922.2020.36.11.
2. Растительность Западно-Сибирской равнины: Карта. Масштаб 1: 1500000. М.: ГУГК, 1976.
 3. Прокопьев Е.П. Итоги изучения растительного покрова поймы реки Иртыша // Krylovia. Сибирский ботанический журнал. 1999. Т. 1. № 1. С. 78-91.
 4. Прокопьев Е.П. К изучению структуры растительного покрова пойм (на примере поймы р. Иртыш) // Ботанический журнал. 1990. Т. 69. № 9. С. 1184-1194.
 5. Таран Г.С. Пойменные сообщества. Новосибирск: Наука, 1996. С. 296-326.
 6. Таран Г.С. Пойменный эфемеретум Оби и Иртыша у г. Ханты-Мансийска // Вестник ОГУ. 2009. № 2. С. 108-110.
 7. Таран Г.С., Саодатова Р.З. К характеристике пойменного эфемеретума нижнего Иртыша // Бюлл. Гл. Бот. сада. 2008. Вып. 194. С. 94-101.
 8. Красноборов И.М. *Artemisia* L. – Полынь // Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae (Compositae). Новосибирск: Наука, 1997. С. 220-241.
 9. Лавренко Е.М. Степи Евразийской степной области, их география, динамика и история // Вопросы ботаники. 1954. Вып. 1. С. 155-191.
 10. Лавренко Е.М. Евразийская степная область // Геоботаническое районирование СССР. М., Л., 1947. С. 95-110.
 11. Калинина А.В. Песчаные степи Северного Казахстана // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1961. Вып. 13. С. 398-443.
 12. Исаченко Т.И., Рачковская Е.И. Основные зональные типы степей Северного Казахстана // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1961. Вып. 13. С. 133-397.
 13. Королюк А.Ю. Степи Северного Казахстана – синтаксономическая ревизия // Растительность России. 2017. № 30. С. 61-77. DOI: 10.31111/vegus/2017.30.61.
 14. Королюк А.Ю. Степные сообщества класса *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991 в Восточном Забайкалье // Растительность России. 2019. № 35. С. 28-60. DOI: 10.31111/vegus/2019.35.28.
 15. Королюк А.Ю., Демина О.Н., Рогаль Л.Л. Песчаные степи в дельте Дона: разнообразие и существующие угрозы // Пойменные и дельтовые биоценозы Голарктики: биологическое многообразие, экология и эволюция: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Астрахань, 2019. С. 72-76.
 16. Петров И.Б. Обь – Иртышская пойма (типизация и качественная оценка земель). Новосибирск: Наука, 1979. 136 с.
 17. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Очерк системы основных понятий флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II Рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 1983). Л.: Наука, 1987. С. 242-266.
 18. Харитонцев Б.С., Харитонцев А.Б. Фитоценоотическо-таксономические особенности эфемерофитона побережья Иртыша в окрестностях г. Тобольска // Тобольск научный – 2014: Материалы XI Всерос. науч.-практ. конф. Тобольск, 2014. 317 с.
 19. Артаев О.Н., Башмаков Д.И., Безина О.В. [и др.] Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / отв. ред. А.Б. Ручин. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. 412 с.
 20. Мордкович В.Г. Основы биогеографии: учеб. пособие для вузов. М.: КМК, 2005. 236 с.
 21. Харитонцев Б.С. Дополнения к флоре и растительности юга Западной Сибири. Тобольск: ИП Жмуров С.В., 2020. 204 с.
 22. Малышев Л. И. *Carex* L. – Осока // Флора Сибири. Т. 3. Новосибирск: Наука, 1990. С. 35-170.
 23. Быков Б.А. Введение в фитоценологию. Алма-Ата: Наука, 1970. 225 с.

24. Пешкова Г.А. Hierochloa R. Br. – Зубровка // Флора Сибири. Т. 2: Poaceae (Graminae). Новосибирск: Наука, 1990. С. 114-121.
25. Тимохина С.А., Бондарева Н.В. Cyperus L. – Сыть // Флора Сибири. Т. 3. Новосибирск: Наука, 1990. С. 10-11.
26. Попов М.Г. Основные черты истории развития флоры Средней Азии // Филогения, флорогенетика, флорография, систематика: Избр. тр. В 2-х частях. Ч. I. Киев: Наукова Думка, 1983. С. 68-117.
27. Красноборов И.М. Artemisia L. – Полынь // Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae (Compositae). Новосибирск: Наука, 1997. С. 220-241.
28. Крашенинников И.М. Основные пути развития растительности Южного Урала в связи с палеогеографией Северной Евразии // Современная ботаника. 1939. № 4. С. 67-99.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 08.10.2021
Принята к публикации 17.12.2021

THE SIGNIFICANCE OF THE IRTYSH VALLEY IN THE GENESIS OF FLORA AND VEGETATION OF THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION

B. Kharitontsev, V. Allayarova

Tobol Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Russia, Tobolsk
e-mail: Xaritoncev52@mail.ru

The Irtysh Valley includes three main geomorphological units: a floodplain, an indigenous (right) bank, and left-bank terraces. In Tobolsk's vicinity, a floodplain is expanded due to the activities of the Tobol River waters, which flows into the Irtysh River near the city. The geomorphological units of the valley differ in vegetation cover due to the mismatch of their physical and geographical conditions. A steppe formation with characteristic wormwood communities is typical for the aboriginal coast and terraces of the Irtysh River within the Tobolsk region, but the floodplain is more characterized by waterlogging processes. The Tobol and Irtysh valleys oriented in the south of the Tyumen region from south to north are classic migration routes for steppes species from the south. In the Irtysh Valley (the Tobolsk vicinity), the most northern steppe species *Stipa pennata* L., *Stipa capillata* L., *Artemisia sericea* Weber ex Stechm., *Artemisia glauca* Pall. ex Willd. and others [1] are noted; communities typical of the sand steppe with *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. ex DC., *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. etc. have been formed. Besides the communities of the sandy steppe site, floodplain associations and communities of near-rustic ephemeretum have been formed in the valley. Their origin is heterogeneous. The vegetation cover is significantly altered by anthropogenic activity and enriched with typical synanthropes.

Key words: valley, terraces, floodplain, aboriginal coast, association, migration.

References

1. Kharitontsev B.S., Allayarova V.R. Osobennosti protsessov ostepneniya v doline Irtysha v predelakh Tobol'skogo raiona Tyumenskoi oblasti. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2020. N 4(36). S. 209-220. DOI: 10.32516/2303-9922.2020.36.11.
2. Rastitel'nost' Zapadno-Sibirskoi ravniny: Karta. Masshtab 1: 1500000. M.: GUGK, 1976.

3. Prokop'ev E.P. Itogi izucheniya rastitel'nogo pokrova poimy reki Irtysha. Krylovia. Sibirskii botanicheskii zhurnal. 1999. T. 1. N 1. S. 78-91.
4. Prokop'ev E.P. K izuchenyu struktury rastitel'nogo pokrova poim (na primere poimy r. Irtysh). Botanicheskii zhurnal. 1990. T. 69. N 9. S. 1184-1194.
5. Taran G.S. Poimennye soobshchestva. Novosibirsk: Nauka, 1996. S. 296-326.
6. Taran G.S. Poimennyi efemeretum Obi i Irtysha u g. Khanty-Mansiiska. Vestnik OGU. 2009. N 2. S. 108-110.
7. Taran G.S., Saodatova R.Z. K kharakteristike poimennogo efemeretuma nizhnego Irtysha. Byull. Gl. Bot. sada. 2008. Vyp. 194. S. 94-101.
8. Krasnoborov I.M. *Artemisia* L. – Polyn'. Flora Sibiri. T. 13: Asteraceae (Compositae). Novosibirsk: Nauka, 1997. S. 220-241.
9. Lavrenko E.M. Stepi Evraziatskoi stepnoi oblasti, ikh geografiya, dinamika i istoriya. Voprosy botaniki. 1954. Vyp. 1. S. 155-191.
10. Lavrenko E.M. Evraziatskaya stepnaya oblast'. Geobotanicheskoe raionirovanie SSSR. M., L., 1947. S. 95-110.
11. Kalinina A.V. Peschanye stepi Severnogo Kazakhstana. Tr. Botan. in-ta AN SSSR. Ser. 3. Geobotanika. 1961. Vyp. 13. S. 398-443.
12. Isachenko T.I., Rachkovskaya E.I. Osnovnye zonal'nye tipy stepei Severnogo Kazakhstana. Tr. Botan. in-ta AN SSSR. Ser. 3. Geobotanika. 1961. Vyp. 13. S. 133-397.
13. Korolyuk A.Yu. Stepi Severnogo Kazakhstana – sintaksonomicheskaya reviziya. Rastitel'nost' Rossii. 2017. N 30. S. 61-77. DOI: 10.31111/vegus/2017.30.61.
14. Korolyuk A.Yu. Stepnye soobshchestva klassa Cleistogenetea squarrosae Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991 v Vostochnom Zabaikal'e. Rastitel'nost' Rossii. 2019. N 35. S. 28-60. DOI: 10.31111/vegus/2019.35.28.
15. Korolyuk A.Yu., Demina O.N., Rogal' L.L. Peschanye stepi v del'te Dona: raznoobrazie i sushchestvuyushchie ugrozy. Poimennye i del'tovye biotsenozy Golarktiki: biologicheskoe mnogoobrazie, ekologiya i evolyutsiya: sb. materialov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Astrakhan', 2019. S. 72-76.
16. Petrov I.B. Ob' – Irtyshskaya poima (tipizatsiya i kachestvennaya otsenka zemel'). Novosibirsk: Nauka, 1979. 136 s.
17. Yurtsev B.A., Kamelin R.V. Ocherk sistemy osnovnykh ponyatii floristiki. Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noi floristiki: Materialy II Rabocheho soveshchaniya po sravnitel'noi floristike (Neringa, 1983). L.: Nauka, 1987. S. 242-266.
18. Kharitontsev B.S., Kharitontsev A.B. Fitotsenoticheskoe-taksonomicheskoe osobennosti efemerofitona poberezh'ya Irtysha v okrestnostyakh g. Tobol'ska. Tobol'sk nauchnyi – 2014: Materialy XI Vseros. nauch.-prakt. konf. Tobol'sk, 2014. 317 s.
19. Artaev O.N., Bashmakov D.I., Bezina O.V. [i dr.] Metody polevykh ekologicheskikh issledovaniy: ucheb. posobie / otv. red. A.B. Ruchin. Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2014. 412 s.
20. Mordkovich V.G. Osnovy biogeografii: ucheb. posobie dlya vuzov. M.: KMK, 2005. 236 s.
21. Kharitontsev B.S. Dopolneniya k flore i rastitel'nosti yuga Zapadnoi Sibiri. Tobol'sk: IP Zhmurov S.V., 2020. 204 s.
22. Malyshev L. I. *Carex* L. – Osoka. Flora Sibiri. T. 3. Novosibirsk: Nauka, 1990. S. 35-170.
23. Bykov B.A. Vvedenie v fitotsenologiyu. Alma-Ata: Nauka, 1970. 225 s.
24. Peshkova G.A. *Hierochloa* R. Br. – Zubrovka. Flora Sibiri. T. 2: Poaceae (Graminae). Novosibirsk: Nauka, 1990. S. 114-121.
25. Timokhina S.A., Bondareva N.V. *Cyperus* L. – Syt'. Flora Sibiri. T. 3. Novosibirsk: Nauka, 1990. S. 10-11.

26. Popov M.G. Osnovnye cherty istorii razvitiya flory Srednei Azii. Filogeniya, florogenetika, florografiya, sistematika: Izbr. tr. V 2-kh chastyakh. Ch. I. Kiev: Naukova Dumka, 1983. S. 68-117.

27. Krasnoborov I.M. Artemisia L. – Polyn'. Flora Sibiri. T. 13: Asteraceae (Compositae). Novosibirsk: Nauka, 1997. S. 220-241.

28. Krashenninnikov I.M. Osnovnye puti razvitiya rastitel'nosti Yuzhnogo Urala v svyazi s paleografiei Severnoi Evrazii. Sovremennaya botanika. 1939. N 4. S. 67-99.

Сведения об авторах:

Борис Степанович Харитонцев

Д.б.н., доцент, научный сотрудник, Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения РАН

ORCID 0000-0002-4316-3913

Boris Kharitontsev

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Researcher, Tobol Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

ORCID 0000-0002-4316-3913

Венера Робертовна Аллаярова

Аспирант, младший научный сотрудник, Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения РАН

ORCID 0000-0002-6096-1044

Venera Allayarova

Graduate Student, Associate Researcher, Tobol Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

ORCID 0000-0002-6096-1044

Для цитирования: Харитонцев Б.С., Аллаярова В.Р. Значение долины Иртыша в генезисе флоры и растительности юга Тюменской области // Вопросы степеведения. 2021. № 4. С. 53-66. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-4-53-66

**ПАЗАРИТАРНЫЕ ИНВАЗИИ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ СТАЦИОНАРА
«ОРЕНБУРГСКАЯ ТАРПАНИЯ» (ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ, ИНСТИТУТ СТЕПИ
УРО РАН) И ЦЕНТРА РЕДКИХ ЖИВОТНЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ СТЕПЕЙ
(РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, АССОЦИАЦИЯ «ЖИВАЯ ПРИРОДА СТЕПИ»)**

Д.А. Грудинин, П.И. Христиановский, Е.Н. Кузьмина, С.С. Мальцев

Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург

e-mail: grudininda@yandex.ru

Изучение региональных особенностей территориальных паразитарно-фаунистических комплексов позволяет прогнозировать риски реализации проектов, связанных с природоохранным перемещением животных (интродукция и реинтродукция). В статье представлены данные исследований кишечных паразитов экологически схожих групп животных, содержащихся на стационаре Института степи УрО РАН «Оренбургская Тарпания» (Оренбургская область) и Центре редких животных Ассоциации «Живая природа степи» (Ростовская область). В центрах разведения степных животных выявлено паразитирование нематод подотряда *Strongylata* у непарнокопытных и жвачных; обнаружены цестоды рода *Moniezia* и простейшие рода *Eimeria* у жвачных; личинки оводовых мух *Gasterophilus veterinus* (Clark, 1797) и *Gasterophilus intestinalis* (De Geer, 1776) у лошадей Пржевальского. Интенсивность инвазии у всех животных оценена как невысокая и средняя. Клинических признаков не отмечено. Для выяснения сезонной динамики и механизма формирования паразитоценозов животных на модельных территориях рекомендовано проводить регулярный гельминтологический мониторинг.

Ключевые слова: территориальный паразитарно-фаунистический комплекс, паразитарные инвазии, интродукция, реинтродукция.

Введение

Реинтродукция и интродукция крупных животных, истреблённых в результате деятельности человека, являются актуальными направлениями в природоохранной деятельности в XX – XXI вв. Цели проектов, связанных с природоохранным перемещением животных, различны: сохранение редких видов и биоразнообразия, восстановление численности популяций, реабилитация и оптимизация продуктивности естественных ландшафтов путём воссоздания нарушенных биоценологических связей. В последнем случае нередко прибегают к использованию пород домашних животных, способных заменить диких в пределах их экологических ниш.

В степной зоне Российской Федерации в настоящее время осуществляются и планируются несколько проектов по природоохранному перемещению крупных копытных животных. Ряд из них связан с восстановлением популяции лошади Пржевальского (*Equus ferus przewalskii* Poliakov, 1881). К ним относятся Центр реинтродукции лошади Пржевальского ФГБУ «Заповедники Оренбуржья» и «Оренбургская Тарпания» (Оренбургская область, образованы соответственно в 2015 и 2014 гг.) и Центр редких животных Ассоциации «Живая природа степи» (Ростовская область, создан в 2004 г.). В двух последних, кроме лошадей Пржевальского содержатся и другие виды крупных копытных животных: домашние яки (*Bos grunniens* Linnaeus, 1766), двугорбые верблюды (*Camelus bactrianus* Linnaeus, 1758) и др. Кроме того, влияние копытных на луговые степи изучается в рамках проекта «Дикое поле» (Тульская область, 2012 г.). Планируемые проекты: реинтродукция кулана на территории ФГБУ «Государственный заповедник «Черные земли» и лошади Пржевальского на участках ФГБУ «Государственный природный заповедник

«Хакасский». Для большинства перечисленных проектов современный ареал обитания перемещаемого вида не совпадает с территорией реализации проекта.

Изучение адаптивных особенностей переселяемых животных к новым условиям обитания различных регионов является необходимым условием природоохранного перемещения. Территориальный паразитарно-фаунистический комплекс является важным фактором, оказывающим влияние на состояние физического здоровья животных. Для реинтродуцируемых животных выстраивание взаимодействия в системе «паразит-хозяин» на новой территории обитания – длительный процесс, зависящий от многих биотических и абиотических факторов, действующих в регионе [1]. Для его изучения во многих племенных центрах, зоопарках и заповедниках ведутся регулярные мониторинговые паразитологические исследования, наибольшее внимание в которых уделяется редким и исчезающим видам животных, таким как лошадь Пржевальского [2]. Анализ региональных особенностей территориального паразитарно-фаунистического комплекса позволяет прогнозировать риски реализации проектов интродукции и реинтродукции различных видов животных в регионах и подбирать оптимальные условия для реализации природоохранных проектов.

Нами проведены исследования кишечных паразитов идентичных групп крупных копытных животных, содержащихся на стационаре «Оренбургская Тарпания» и в Центре редких животных Ассоциации «Живая природа степи».

Стационар Института степи УрО РАН «Оренбургская Тарпания» расположен в Беляевском районе Оренбургской области у посёлка Сазан, в буферной зоне заповедника «Оренбургский» (участок «Предуральская степь»). Площадь стационара 35 га. Цель создания стационара – содержание и изучение экологии крупных копытных животных, их реинтродукции и реакклиматизации к условиям степных ландшафтов Оренбургской области. Начиная с 2019 г. на стационаре ведутся регулярные гельминтологические исследования лошадей Пржевальского, киангов (*Equus kiang* Moorcroft, 1841), домашних яков и двугорбых верблюдов.

Центр редких животных Ассоциации «Живая природа степи» расположен в Орловском районе Ростовской области, в 7 км от посёлка Маныч, в буферной зоне заповедника «Ростовский». Площадь питомника 1750 га. В центре содержатся лошади Пржевальского, яки, двугорбые верблюды, азиатские буйволы (*Bos bubalis* Linnaeus, 1758), бизоны (*Bison bison* Linnaeus, 1758) и другие копытные животные. Планомерных работ по изучению паразитов животных, содержащихся в питомнике, не проводилось.

Материалы и методы

Объектом исследования являются травоядные животные различных видов. На стационаре «Оренбургская Тарпания» исследования проводились на лошадях Пржевальского, киангах, яках и двугорбых верблюдах. В Центре редких животных Ассоциации «Живая природа степи» материал отобран от лошадей Пржевальского, азиатского буйвола, двугорбых верблюдов.

Материалом копрологических исследований служили фекальные массы. Фекалии собирали в полиэтиленовые пакеты и доставляли в паразитологическую лабораторию Оренбургского государственного аграрного университета. Здесь материал исследовали методами овоскопии по Фюллеборну и Мак Мастеру. Для видовой дифференциации гельминтов проводили культивирование личинок в течение 8-10 суток при температуре 22-25 °С с последующей ларвоскопией по Берману-Орлову.

Сбор созревших личинок третьего возраста оводовых мух рода *Gasterophilus* осуществлялся из свежих экскрементов животных. Видовая идентификация личинок оводов проводилась по определителю К.Я. Грунина [3].

Анализ литературных данных включал поиск и изучение отечественных и зарубежных научных трудов по распространению и видовому составу оводовых мух рода *Gasterophilus* в Оренбургской и Ростовской областях.

Результаты и обсуждение

В течение первого полугодия 2021 г. гельминтокопрологические исследования в «Оренбургской Тарпани» проводились с интервалами 1-1,5 месяца. Данные по овоскопии собранного материалы приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Результаты гельминтоовоскопии проб фекалий от животных степного стационара «Оренбургская Тарпани» за I квартал 2021 г.

№ п/п	Вид животных	Дата исследования			
		25.01.2021		24.03.2021	
		обнаружено	количество в 1 г фекалий	обнаружено	количество в 1 г фекалий
1	ЛП-жеребец Орго	я. стронгилят	212 ± 40,5	я. стронгилят	504 ± 56,6
2	ЛП-косяк, сборная проба	я. стронгилят	84 ± 6,2	я. стронгилят	82 ± 8,6
3	Кианг-самец	я. стронгилят	340 ± 39,6	я. стронгилят	128 ± 11,4
4	Кианги-самки, сборная проба	я. стронгилят	82 ± 11,3	я. стронгилят	405 ± 50,5
5	Верблюды, сборная проба	я. стронгилят, ооцисты эймерий	405 ± 40,1 единичные	я. стронгилят ооцисты эймерий	675 ± 84,5 единичные
6	Яки, сборная проба	я. стронгилят	25 ± 3,5	я. стронгилят	100 ± 9,8

Таблица 2 – Результаты гельминтоовоскопии проб фекалий от животных степного стационара «Оренбургская Тарпани» за II квартал 2021 г.

№ п/п	Вид животных	Дата исследования			
		22.04.2021		28.05.2021	
		обнаружено	количество в 1 г фекалий	обнаружено	количество в 1 г фекалий
1	ЛП-жеребец Орго	я. стронгилят	440 ± 39,4	я. стронгилят	255 ± 61,5
2	ЛП-косяк, сборная проба	я. стронгилят	400 ± 51,5	я. стронгилят я. параскарид	92 ± 8,8 36 ± 2,8
3	Кианг-самец	я. стронгилят	400±45,4	я. стронгилят	42± 4,3
4	Кианги-самки, сборная проба	отрицательно	-	я. стронгилят	385 ± 33,3
5	Верблюды, сборная проба	я. стронгилят я. нематодируса	320 ± 28,5 54 ± 5,8	я. стронгилят, ооцисты эймерий	305 ± 24,8 единичные
6	Яки, сборная проба	я. стронгилят, я. нематодируса, ооцисты эймерий	44 ± 11,5 24 ± 2,3 единичные	отрицательно	-

Анализ данных таблиц показывает, что у непарнокопытных животных обнаружены яйца нематод подотрядов *Strondgylata* и *Ascaridata* при низкой и средней интенсивности инвазии (ИИ). В нескольких случаях яйца гельминтов в пробах не обнаруживались. В пробах фекалий жвачных выявлены яйца стронгилят, а также ооцисты эймерий при низкой ИИ. Клинических признаков указанных инвазий у животных всех видов не отмечено.

Таким образом, у животных всех видов, содержащихся на стационаре «Оренбургская Тарпани», выявлены нематодозы в форме носительства, а у жвачных, кроме того, эймериоз также в форме носительства.

Видовой состав стронгилятозного комплекса у непарнокопытных и жвачных животных степного стационара в настоящий период уточняется. По предварительным данным, у непарнокопытных обнаружены представители семейства *Strongylidae* (вида *Alfortia edentatus* (Looss, 1900) и *Strongylus equinus* (Müller, 1780) и семейства *Trichonematidae* (рода *Trichonema*), а у жвачных (верблюдов, яков) – вида *Chabertia ovina* (Fabricius, 1788) и рода *Nematodirus*.

В июле 2021 г. был доставлен копрологический материал от животных из Центра редких животных Ассоциации «Живая природа степи» Ростовской области. Материал был исследован в лаборатории Оренбургского государственного аграрного университета методом овоскопии по Фллюборну. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты гельминтокопрологического исследования проб фекалий из Центра редких животных европейских степей

№ п/п	Вид животных	Что обнаружено	Количество экземпляров в поле зрения микроскопа
1-5	Лошади Пржевальского	я. стронгилят	3-10
6	Лошадь Пржевальского	отрицательно	-
7-9	Верблюды	отрицательно	-
10-11	Буйволы индийские	отрицательно	-
12	Буйвол индийский	я. стронгилят	до 20
13	Буйвол индийский	я. стронгилят я. нематодируса я. мониезий	до 10 единичные единичные

Из таблицы следует, что в Центре редких животных обнаружены у лошадей Пржевальского – нематоды подотряда *Strongylata*, у буйволов – нематоды подотряда *Strongylata* и цестоды вида *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) при невысокой и средней интенсивности инвазии. По сведениям обслуживающего персонала, клинических признаков у животных не наблюдалось.

Таким образом, в ходе исследования установлено паразитирование одинаковых видов гельминтов у животных Центров реинтродукции в Оренбургской и Ростовской областях. Очевидно, это объясняется сходством ландшафтов данных пунктов и видового состава интродуцируемых животных. Для выяснения сезонной динамики гельминтозов необходимы длительные наблюдения. Личинки оводовых мух получены только от лошадей Пржевальского. На территории Оренбургской области встречаются следующие виды желудочных оводов: *Gasterophilus pecorum* (Fabricius, 1794), *G. veterinus* (Clark, 1797), *G. haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758), *G. inermis* (Brauer, 1858), *G. intestinalis* (De Geer, 1776) [4, 5]. В период 2020-2021 гг. на территории научного степного стационара «Оренбургская Тарпания» от лошадей Пржевальского были получены личинки *G. veterinus* (Clark, 1797) и *G. intestinalis* (De Geer, 1776) (рис. 1).

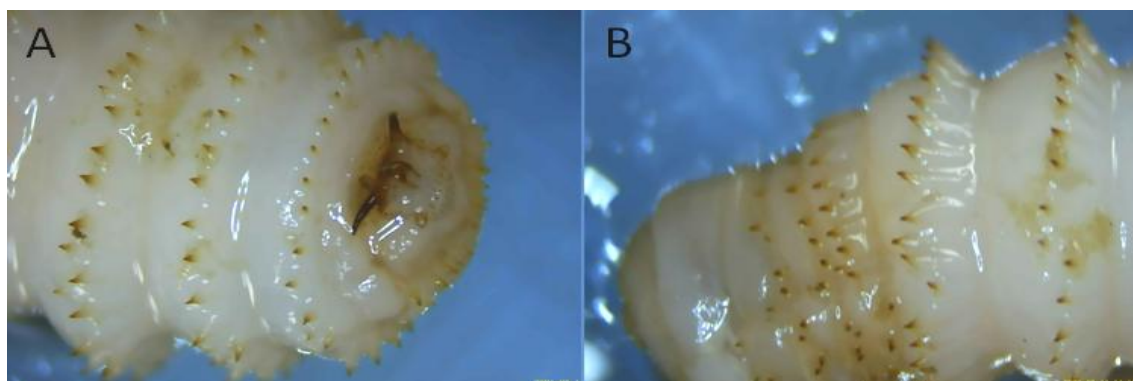


Рисунок 1 – Личинка третьего возраста *G. veterinus* (Clark, 1797)

Примечание: (А – вентрокраниально: втяжной псевдоцефал, сенсорные органы, ротовые крючки, шипы; В – дорсолатерально: вооружение личинки – крупные шипы с длинной заострённой вершинной частью, апикально пигментированы. Расположены в один ряд)

Личинки оводовых мух рода *Gasterophilus* выделялись единично и располагались на поверхности скибол. Отмечено, что часть эвакуированных личинок третьего возраста была нежизнеспособной.

В Ростовской области обитают *G. pecorum* (Fabricius, 1794), *G. haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758), *G. intestinalis* (De Geer, 1776) и *G. veterinus* (Clark, 1797) [4-6].

В июле 2021 г. из Центра редких животных Ассоциации «Живая природа степи», от лошадей Пржевальского, получена личинка третьего возраста *G. intestinalis* (De Geer, 1776) (рис. 2).

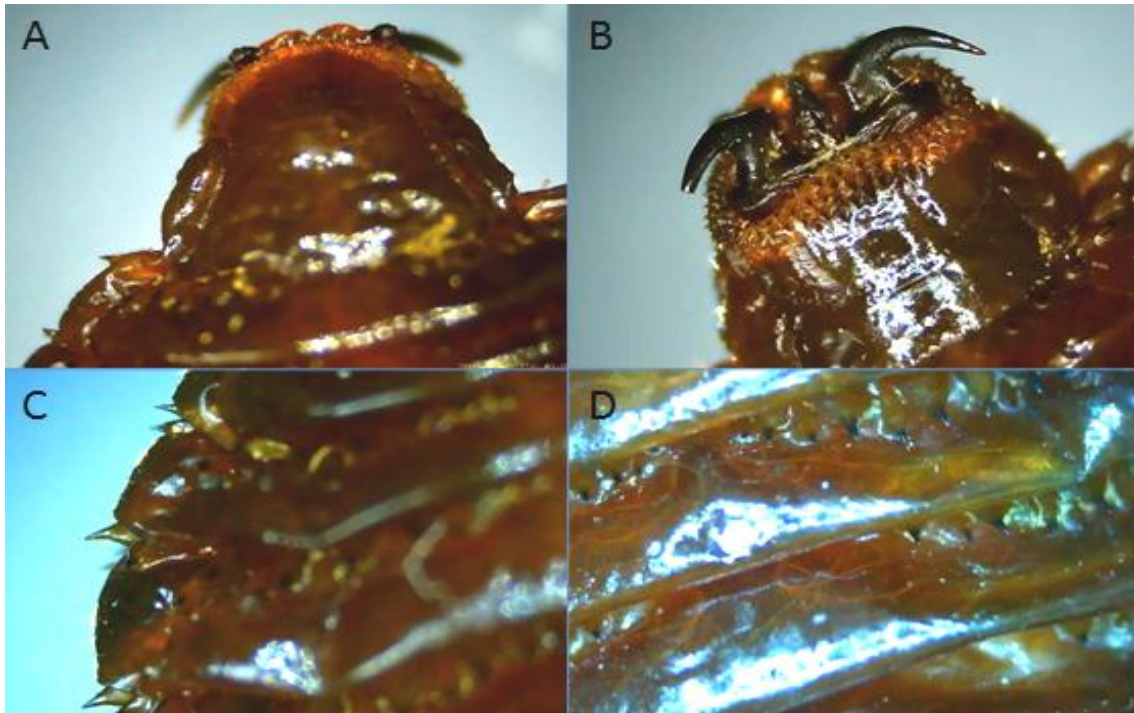


Рисунок 2 – Личинка третьего возраста *G. intestinalis* (De Geer, 1776)

Примечание: (А – втяжной псевдоцефал дорсально, заметны сенсорные органы и ротовые крючки; В – втяжной псевдоцефал вентрально, оральный отдел ротоглоточного аппарата: пара крупных серповидных ротовых крючков, пара параллельных плоских пластинок; С – латерально вооружение личинки: острые вершины шипов пигментированы, расположены в два ряда в шахматном порядке; D – дорсально вооружение личинки: VI и VII брюшные членики, шипы прерваны медиально)

Паразитирование личинок желудочного овода обуславливает затруднение или нарушение акта глотания, исхудание, замедление роста и развития жеребят, снижение общей резистентности организма [7]. Возможны случаи непроходимости желудочно-кишечного тракта, абсцессов желудка, приступы колик, анемий, токсикоза, септического перитонита, перфорации толстой кишки, что приводит к гибели животных [3, 7- 9].

Признаков заболеваний у исследованных лошадей Пржевальского не обнаружено. На основании этого можно сделать заключение о достаточной резистентности лошадей Пржевальского к желудочным овдам.

Имеющиеся инвазии кишечных паразитов у животных, содержащихся в центрах разведения Оренбургской и Ростовской областей, протекают в форме носительства и не сопровождаются клиническими признаками заболеваний.

Выводы

1. В центрах реинтродукции степных животных в Оренбургской и Ростовской областях выявлено паразитирование нематод подотряда *Strongylata* у непарнокопытных и жвачных. Кроме того, у жвачных обнаружены цестоды рода *Moniezia* и простейшие рода *Eimeria*.

2. Паразитоценоз пищеварительного тракта лошадей Пржевальского на территории стационара «Оренбургская Тарпания» включает оводов *Gasterophilus veterinus* (Clark, 1797) и *G. intestinalis* (De Geer, 1776), в Центре редких животных Ассоциации «Живая природа степи» был обнаружен *G. intestinalis* (De Geer, 1776).

3. Интенсивность инвазии у всех животных была невысокой и средней. Клинических признаков не отмечено, т.е. паразитозы протекали в форме носительства. При этом ассоциативное инвазирование лошадей Пржевальского кишечными гельминтами и личинками оводовых мух может негативно сказаться на состоянии их физического здоровья и повлиять на процесс акклиматизации в новых для них условиях обитания.

4. Для выяснения сезонной динамики и механизма формирования паразитоценозов животных на модельных территориях необходимо проводить регулярный гельминтологический мониторинг.

Благодарности

Работа выполнена на базе стационара Института степи УрО РАН «Оренбургская Тарпания» в рамках НИР ОФИЦ УрО РАН (ИС УрО РАН) «Проблемы степного природопользования в условиях современных вызовов: оптимизация взаимодействия природных и социально-экономических систем» (№ ГР АААА-А21-121011190016-1).

Список литературы

1. Пельгунов А.Н., Маклакова Л.П. Паразитологические аспекты, связанные с акклиматизацией и интродукцией диких копытных // Российский паразитологический журнал. 2013. № 3. С. 67-75.
2. Zvegintsova N.S., Zharkikh T.L., Kuzmina T.A. Parasites of Przewalski's horses (*Equus ferusPrzewalskii*) in Askania Nova biosphere reserve (Ukraine) and Orenburg State Nature Reserves (Russia) // Nature Conservation Research. 2019. Т. 4. № S2. С. 83-88.
3. Грунин К.Я. Личинки оводов домашних животных СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 124 с.
4. Грунин К.Я. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. XVII, вып. 1. Желудочные оводы (*Gastrophilidae*). М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 96 с.
5. Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых (*Insecta: Diptera*) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) / Труды Зоологического института РАН. Т. 294. СПб., 2003. 250 с.
6. Волков И.А. Патогистологические изменения пищеварительного канала лошадей и некоторые аспекты патогенеза при гастерофилезе // Российский паразитологический журнал. 2010. № 2. С. 71-77.
7. Синяков, М.П., Стогначева Г.А. Особенности клинического проявления при паразитоценозах желудочно-кишечного тракта лошадей // Животноводство и ветеринарная медицина. 2020. № 4(39). С. 38-42.
8. Sazmand A., Bahari A., Papi S., Otranto D. Parasitic diseases of equids in Iran (1931-2020): a literature review // Parasites & Vectors. 2020. 13:586. DOI: 10.1186/s13071-020-04472-w.
9. Zumpt F. Myiasis in man and animals in the old world: a textbook for physicians. London: Veterinarians and Zoologists, 1965. 267 p.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 10.12.2021

Принята к публикации 17.12.2021

PARASITIC INVASION OF HOOFED ANIMALS IN THE “ORENBURGSKAYA TARPANIA” STATION (THE ORENBURG REGION, THE INSTITUTE OF STEPPE UB RAS) AND THE CENTER OF RARE ANIMALS OF THE EUROPEAN STEPPES (THE ROSTOV REGION, “WILDLIFE OF STEPPE” ASSOCIATION)

D. Grudin, P. Khristianovsky, E. Kuzmina, S. Maltsev

Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Orenburg

e-mail: grudininda@yandex.ru

The study of regional features of territorial parasitic-faunal complexes allows us to predict the risks of implementing projects related to the conservation movement of animals (introduction and reintroduction). The article presents the data of studies of intestinal parasites of ecologically similar groups of animals kept at the “Orenburgskaya Tarpania” station of the Institute of the Steppe UB RAS (the Orenburg region) and the Center of Rare Animals of the “Wildlife of the Steppe” Association (the Rostov region). The propagation of the *Strongylata* nematodes was revealed among ungulates and ruminants in the breeding centers of steppe animals; *Moniezia* cestodes and *Eimeria* protozoa were found in ruminants; larvae of *Gasterophilus veterinus* (Clark, 1797) and *Gasterophilus intestinalis* (De Geer, 1776) gadfly flies were discovered among Przewalski horses. The intensity of invasion among all animals was estimated as low and average. No clinical signs were noted. It is recommended to conduct regular helminthological monitoring to clarify the seasonal dynamics and the mechanism of formation of parasite cenoses of animals in the model territories.

Key words: territorial parasitic-faunal complex, parasitic invasion, introduction, reintroduction.

References

1. Pel'gunov A.N., Maklakova L.P. Parazitologicheskie aspekty, svyazannye s akklimatizatsiei i introduktsiei dikikh kopytnykh. Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal. 2013. N 3. S. 67-75.
2. Zvegintsova N.S., Zharkikh T.L., Kuzmina T.A. Parasites of Przewalski's horses (*Equus ferusPrzewalskii*) in Askania Nova biosphere reserve (Ukraine) and Orenburg State Nature Reserves (Russia). Nature Conservation Research. 2019. T. 4. N S2. S. 83-88.
3. Grunin K.Ya. Lichinki ovodov domashnikh zhivotnykh SSSR. M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1953. 124 s.
4. Grunin K.Ya. Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye. T. XVII, vyp. 1. Zheludochnye ovody (*Gastrophilidae*). M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1955. 96 s.
5. Narchuk E.P. Opredelitel' semeistv dvukrylykh nasekomykh (Insecta: Diptera) fauny Rossii i soprodel'nykh stran (s kratkim obzorom semeistv mirovoi fauny). Trudy Zoologicheskogo instituta RAN. T. 294. SPb., 2003. 250 s.
6. Volkov I.A. Patogistologicheskie izmeneniya pishchevaritel'nogo kanala loshadei i nekotorye aspekty patogeneza pri gasterofileze. Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal. 2010. N 2. S. 71-77.
7. Sinyakov, M.P., Stognacheva G.A. Osobennosti klinicheskogo proyavleniya pri parazitotsenozakh zheludochno-kishechnogo trakta loshadei. Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina. 2020. N 4(39). S. 38-42.

8. Sazmand A., Bahari A., Papi S., Otranto D. Parasitic diseases of equids in Iran (1931-2020): a literature review. *Parasites & Vectors*. 2020. 13:586. DOI: 10.1186/s13071-020-04472-w.
9. Zumpt F. Myiasis in man and animals in the old world: a textbook for physicians. London: Veterinarians and Zoologists, 1965. 267 p.

Сведения об авторах:

Дмитрий Александрович Грудинин

Заведующий стационаром «Оренбургская Тарпания», Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0003-2833-948X

Dmitry Grudin

Head of the Steppe Research Station “Orenburg Tarpania”, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Павел Игоревич Христиановский

Д.б.н., профессор, с.н.с. стационара «Оренбургская Тарпания», Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0003-3902-4379

Pavel Khristianovsky

Doctor of Biological Sciences, Professor, Senior Researcher of the Steppe Research Station “Orenburg Tarpania”, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Елена Николаевна Кузьмина

К.б.н., н.с. стационара «Оренбургская Тарпания», Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0003-3928-8382

Elena Kuzmina

Candidate of Biological Sciences, Researcher of the Steppe Research Station “Orenburg Tarpania”, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Семён Сергеевич Мальцев

Инженер стационара «Оренбургская Тарпания», Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0003-4796-3878

Semyon Maltsev

Engineer of the Steppe Research Station “Orenburg Tarpania”, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Для цитирования: Грудинин Д.А., Христиановский П.И., Кузьмина Е.Н., Мальцев С.С. Паразитарные инвазии копытных животных стационара «Оренбургская Тарпания» (Оренбургская область, Институт степи УрО РАН) и Центра редких животных европейских степей (Ростовская область, Ассоциация «Живая природа степи») // Вопросы степеведения. 2021. № 4. С. 67-74. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-4-67-74

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ УГОДИЙ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН РОССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**Ю.А. Гулянов¹, Г.Ф. Ярцев², И.В. Васильев², Р.К. Байкасенов², Ю.Н. Бакаева²**¹Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург²Оренбургский государственный аграрный университет, Россия, Оренбург

e-mail: orensteppe@mail.ru

В статье представлены данные, свидетельствующие о заметном снижении благоприятности климата для полеводства в степной и лесостепной зонах России за истекший тридцатилетний период (1990-2020 гг.). В лесостепной зоне Курганской области оно выразилось в снижении ГТК всех месяцев наиболее вероятного периода вегетации зерновых культур (май-август). В целом за тёплый период года, при средних значениях ГТК 0,97, характеризующих условия увлажнения как засушливые, уменьшение составило 0,32 или 33,0 %. В степной зоне Омской области наибольшее снижение ГТК – на 0,80 или 76,2 % отмечено в августе. В отдельные летние месяцы (май, июль) складывались более благоприятные условия, в основном за счёт отрицательного тренда термических ресурсов. Итоговая тенденция в изменении ГТК, при средних значениях 0,91 (засушливые условия увлажнения), так же как и в Курганской области, оказалась отрицательной, хотя и менее выраженной (на 0,02). Выявленная тенденция повышения засушливости климата отнесена к одному из основных факторов, усиливающих антропогенную деградацию почвы, увеличивающих пестроту растительного покрова, препятствующих стабильному производству растениеводческой продукции. В условиях прогрессирующего снижения качества земельных угодий и заметном повышении засушливости климата оперативное отслеживание и качественное технологическое нивелирование внутривидовой «пестроты» растительного покрова с использованием современных информационных технологий рассматривается в качестве одного из главных направлений стабилизации урожаев при рациональном расходовании природных ресурсов.

Ключевые слова: степная зона, антропогенная деградация почвы, гетерогенность растительного покрова, яровая пшеница, природные ресурсы.

Введение

В условиях повсеместной деградации почв, сопровождающейся гетерогенностью растительного покрова и формированием «пёстрых» и неоднородных по качеству урожаев, более полной реализации биоклиматического потенциала территории и генетических ресурсов полевых культур может способствовать выравнивание и повышение фотосинтетической производительности посевов на всех элементарных участках поля путём дифференциации норм технологического воздействия, в том числе в системах точного земледелия [1].

Как известно, для объективной оценки уровня развития агроценоза анализируются его фитометрические параметры (площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал и др.), определение которых линейным или весовым методом требует больших затрат времени и сил, в ущерб оперативности [2]. Информационные ресурсы дистанционного зондирования земли из космоса (ДЗЗ), обретающие всё более широкие перспективы применения в сельскохозяйственном производстве, призваны значительно облегчить эту работу, повысить её точность и оперативность. Наиболее приемлемым в этом отношении считается

использование спутниковых снимков, приуроченных к наиболее ответственному за формирование урожая фазам развития сельскохозяйственных культур (или этапам органогенеза).

В качестве основных количественных признаков уровня развития агроценоза при агрономической интерпретации спутниковых снимков применяются различные индексы растительности, среди которых высокой достоверностью, простотой использования и доступностью у большинства поставщиков «космических» услуг характеризуется нормализованный разностный вегетационный индекс (далее NDVI) [3, 4], тесно коррелирующий с площадью ассимиляционной поверхности растений [2].

В этой связи научное обоснование инновационных методов оценки состояния земледельческих угодий степной и лесостепной зон России, как весомых поставщиков продовольственного растительного сырья на внутренний и внешний рынок, имеет высокую актуальность, а их результаты представляют несомненный практический интерес [5, 6].

Оперативное выявление наиболее неоднородных обрабатываемых угодий, истощённых длительной экспансией почвенного плодородия, можно использовать и при обосновании их вывода из сельскохозяйственного оборота и сосредоточения интенсивного земледелия на устойчивых высокоплодородных землях. Такой подход, особенно в наиболее выработанных степных регионах РФ, рассматривается в качестве перспективного направления воспроизводства почвенного плодородия и сохранения биологического разнообразия степных обитателей [7].

Основная цель исследований заключалась в актуализации представлений о пространственной неоднородности растительного покрова полевых агроценозов в условиях современных климатических и антропогенных изменений на примере Притобольской лесостепной (Шадринский район, Курганская область) и Среднеиртышской степной (Щербакульский район, Омская область) провинций.

Для достижения намеченных результатов были сформулированы следующие задачи:

- провести ретроспективный анализ метеорологических показателей истекшего тридцатилетнего периода (1990-2020 гг.), выявить направленность их изменений и динамику;
- оценить влияние климатических флуктуаций на качество обрабатываемых земельных угодий и деградацию почвенного покрова;
- актуализировать представление о пространственных различиях в состоянии растительного покрова, детализировать его «пестроту» (по космическим снимкам).

Материалы и методы

Оценку современных метеорологических условий периода вегетации полевых культур и их динамику проводили путём анализа показателей атмосферного увлажнения и термических ресурсов за 1990-2020 гг. [8]. NDVI определяли на базе общедоступных космических снимков Landsat 8 и Santienel, имеющих пространственное разрешение 15-30 м/пиксел, размещённых на on-line ресурсах OneSoil.ai и Santienel-hub.com. Полученные данные наносились на картографическую основу в программном комплексе Next GIS с последующей обработкой в Arc Map. Корреляционный и регрессионный анализ опытных данных проводили в Excel [9].

Результаты и обсуждение

В результате ретроспективного анализа метеорологических показателей за истекшие 30 лет выявлена их заметная динамика. В лесостепной зоне Курганской области (метеостанция Курган) она выразилась в отрицательном тренде атмосферных осадков, составившем за период наиболее вероятной вегетации зерновых культур (май-август) 67 мм или 33,2 % (от 202 мм). Повышение за этот же период суммы активных температур (выше

10 °С) на 80 °С (3,8 %) сопровождалось снижением ГТК на 0,32 или 33,0 %, при средних значениях 0,97, характеризующих условия увлажнения как засушливые. Наиболее существенное снижение ГТК отмечено в июне (на 0,48) и августе (на 0,35), когда при значительном уменьшении количества осадков на 27 мм (52,9 %) и 13 мм (25,5 %) возросли ещё и ресурсы тепла – на 27 °С (4,9 %) и 73 °С (13,5 %) соответственно. В степной зоне Омской области, при общей с лесостепной зоной Курганской области, направленности к уменьшению количества осадков периода наиболее вероятной вегетации зерновых культур (на 14 мм или 7,4 %), в отдельные месяцы тёплого периода и с целом за год наблюдалась положительная динамика, составившая 14 мм (51,8 %) в мае, 11 мм (17,4 %) в июле и 36 мм (10,4 %) в среднем за год. В мае, июне и июле, при указанной динамике выпадения атмосферных осадков и отрицательном тренде термических ресурсов (на 36, 18 и 19 °С), ГТК незначительно снизился (на 0,04) или даже заметно возрос – на 0,51 (май) и 0,22 (июль). Месяцем, определившим итоговую отрицательную тенденцию в изменении ГТК (на 0,02), так же как и в степной зоне Курганской области, стал август, когда при снижении количества осадков на 34 мм (65,4 %) и выросших на 64 °С ресурсах тепла (12,5 %) ГТК снизился на 0,80 или 76,2 % от среднего значения за тридцатилетний период, равного 0,91 (засушливые условия увлажнения).

Тенденция к повышению засушливости климата, отчётливо выраженная на протяжении всех тёплых месяцев в лесостепной зоне и отдельных месяцев (особенно августа) в степной зоне, становится одним из основных факторов, усиливающих антропогенную деградацию почвенного покрова, снижающих качество земельных угодий, препятствующих стабильному производству растениеводческой продукции.

Проведённые исследования позволили актуализировать представление о пространственных различиях в состоянии растительного покрова одновидовых агроценозов яровой пшеницы. Визуально различимая «пестрота» в плотности стеблестоя, мощности развития листового аппарата, высоте растений и интенсивности их окрашивания эмпирически обоснована и детализирована на основе интерпретации спутниковых снимков. Выявлена вариативность NDVI по внутрипольным элементарным участкам (пикселям), на сильно деградированных полях сохраняющаяся до конца вегетации (рис. 1).

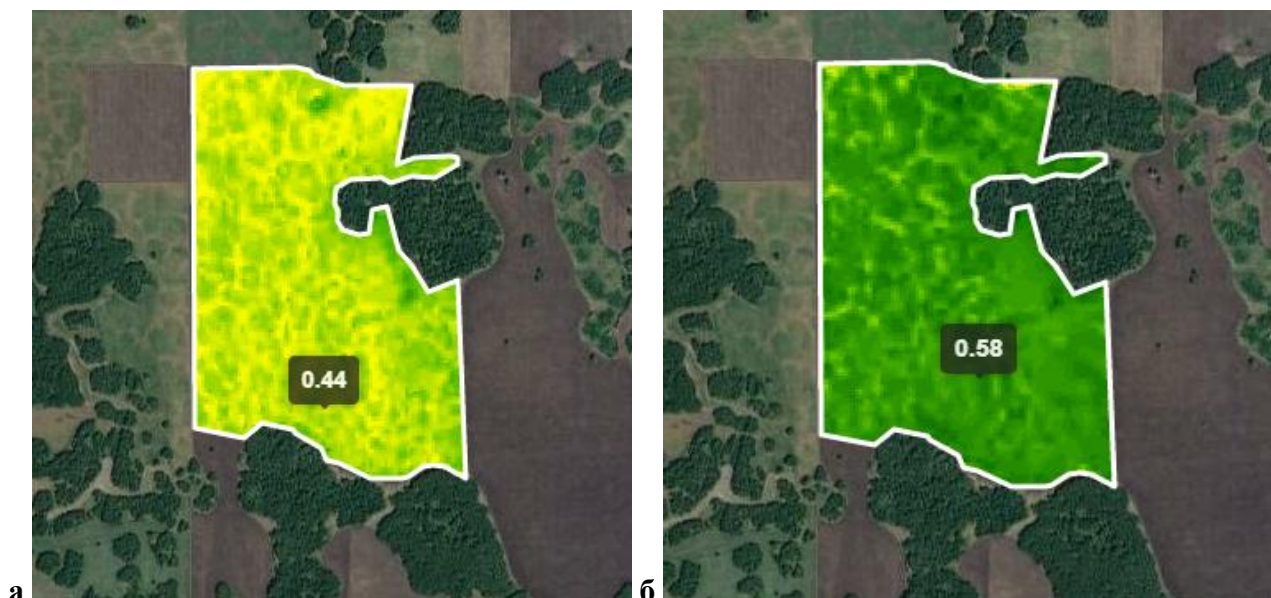


Рисунок 1 – Визуализация неоднородности растительного покрова агроценоза яровой пшеницы в степной зоне Омской области посредством пространственного распределения NDVI (а – фаза кущения, б – фаза колошения), июнь-август 2021 г.

В высокотехнологичных посевах, на участках с относительно выровненным почвенным плодородием и низкой пестротой растительного покрова, картина пространственного распределения NDVI представляется более яркой, однотонной, без «проплешин». На таких полях при реализации технологических приёмов в строгом соответствии с законами земледелия вполне реально получение урожая, приближенного к биоклиматическому потенциалу территории, выравненного по качеству и относительно стабильного даже при ощутимом варьировании метеорологических параметров (рис. 2).



Рисунок 2 – Высокотехнологичный агроценоз яровой пшеницы в ООО «Агроклевер» Шадринского района Курганской области, август 2020 г.

Относительно однородные по степени развития биологической массы агроценозы характеризуются меньшей пространственной вариативностью NDVI, более высокими его значениями на протяжении всей вегетации и более выраженной межфазной корреляцией (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка степени однородности растительного покрова по пространственному и временному распределению NDVI

Степень однородности растительного покрова	Фаза развития	NDVI			
		средние значения	max/min	коэффициент вариации, %	межфазная корреляция
Гетерогенный	кущение	0,44	0,58 / 0,30	13,4	0,76
	колошение	0,58	0,70 / 0,40	12,5	
Относительно однородный	кущение	0,64	0,70 / 0,58	5,0	0,82
	колошение	0,74	0,82 / 0,69	3,6	

В таких посевах коэффициент вариации NDVI по элементарным участкам поля в период максимального развития вегетативной массы (фаза колошения-цветения) не превышает 3-4 %, в отличие от гетерогенных посевов на деградированных почвах, где пестрота NDVI более выражена, с коэффициентом вариации, превышающим 12-13 %.

Выводы

На основании полученных результатов можно заключить, что в постцелинных регионах Урала и Западной Сибири в условиях прогрессирующей деградации почвенного

покрова, обостряющейся при заметном повышении засушливости климата и практикуемых почвозатратных подходах в земледелии, велика вероятность внутривидовой «пестроты» растительного покрова. Её оперативное отслеживание и качественное нивелирование дифференцированными приёмами технологического воздействия с использованием современных информационных технологий может рассматриваться в качестве одного из перспективных направлений стабилизации урожаев растительного сырья и обеспечения продовольственной безопасности населения при рациональном расходовании природных ресурсов.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках НИР ОФИЦ УрО РАН (ИС УрО РАН) «Проблемы степного природопользования в условиях современных вызовов: оптимизация взаимодействия природных и социально-экономических систем», № ГР АААА-А21-121011190016 -1.

Список литературы

1. Гулянов Ю.А., Чибилёв А.А., Чибилёв А.А (мл). Резервы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы и их зависимость от гетерогенности посевов в условиях степной зоны Оренбургского Предуралья // Юг России: экология, развитие. 2020. Т. 15. № 1(54). С. 79-88. DOI: <https://10.18470/1992-1098-2020-1-79-88>.
2. Гулянов Ю.А. Мониторинг фитометрических параметров с использованием инновационных методов сканирования посевов // Таврический вестник аграрной науки. 2019. № 3(19). С. 64-76. DOI: <https://10.33952/2542-0720-2019-3-19-64-76>.
3. Hossian M. L., Li J. NDVI-based vegetation dynamics and its resistance and resilience to different intensities of climatic events // Global Ecology and Conservation. 2021. vol. 30. p. e01768. DOI: <https://10.1016/j.gecco.2021.e01768>.
4. Pang G., Wang X., Yang M. Using the NDVI to identify variations in, and responses of, vegetation to climate change on the Tibetan Plateau from 1982 to 2012 // Quaternary International. 2017. vol. 444. pp. 87-96. DOI: <https://10.1016/j.quaint.2016.08.038>.
5. Ярцев Г.Ф., Байкасенов Р.К., Пряхина Ю.Ю. Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от некорневого внесения жидких удобрений и регулятора роста на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 1(69). С. 31-33.
6. Васильев И.В., Дерябин С.Н., Бакаева Ю.Н. Приёмы основной обработки почвы под нут в степной зоне Южного Урала // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2021. № 2(58). С. 9-14. DOI: 10.31563/1684-7628-2021-58-2-9-14.
7. Гулянов Ю.А., Чибилёв А.А. Экологизация степных агротехнологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. 2019. № 3. С. 5-11. DOI: <https://10.25750/1995-4301-2019-3-005-011>.
8. Погода и климат. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/history.php> (дата обращения: 18.09.2021).
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 27.10.2021

Принята к публикации 17.12.2021

ASSESSMENT OF THE STATE OF AGRICULTURAL LANDS OF THE STEPPE AND FOREST-STEPPE ZONES OF RUSSIA USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

Yu. Gulyanov¹, G. Yartsev², I. Vasiliev², R. Baykasenov², Yu. Bakaeva²

¹Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Orenburg

²Orenburg State Agrarian University, Russia, Orenburg

e-mail: orensteppe@mail.ru

The article presents data indicating a visible decrease in the climate favorability for field breeding in the steppe and forest-steppe zones of Russia for the past thirty years (1990-2020). In the forest-steppe zone of the Kurgan region, it was expressed in a decrease in the HTC of all months of the most likely growing season of grain crops (May-August). On the whole, for the warm season of the year, the decrease was 0.32 or 33.0 %, under average values of HTC - 0.97, characterizing the conditions of humidification as arid. In the steppe zone of the Omsk region, the most decrease of HTC was noticed in August - by 0.80 or 76.2 %. The separate summer month (May, July) were characterized by more favorable conditions due to the negative trend of thermal resources. The total tendency of HTC change under the average values of 0.91 (the arid conditions) was negative as in the Kurgan region, even less expressed (at 0.02). The revealed tendency in the increase of the aridity is attributed to one of the main factors intensifying anthropogenic soil degradation, increasing the diversity of vegetation cover, and hindering the stable production of crop products. In the conditions of a progressive decline in the quality of lands and a noticeable increase in the aridity of the climate, operational monitoring and qualitative technological leveling of the intra-field "diversity" of vegetation cover using modern information technologies is considered as one of the main directions of crop stabilization with rational use of natural resources.

Key words: steppe zone, anthropogenic soil degradation, heterogeneity of vegetation cover, spring wheat, natural resources.

References

1. Gulyanov Yu.A., Chibilev A.A., Chibilev A.A (ml). Rezervy povysheniya urozhainosti i kachestva zerna ozimoi pshenitsy i ikh zavisimost' ot geterogennosti posevov v usloviyakh stepnoi zony Orenburgskogo Predural'ya. Yug Rossii: ekologiya, razvitie. 2020. T. 15. N 1(54). S. 79-88. DOI: <https://10.18470/1992-1098-2020-1-79-88>.
2. Gulyanov Yu.A. Monitoring fitometricheskikh parametrov s ispol'zovaniem innovatsionnykh metodov skanirovaniya posevov. Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. 2019. N 3(19). S. 64-76. DOI: <https://10.33952/2542-0720-2019-3-19-64-76>.
3. Hossian M. L., Li J. NDVI-based vegetation dynamics and its resistance and resilience to different intensities of climatic events. Global Ecology and Conservation. 2021. vol. 30. p. e01768. DOI: <https://10.1016/j.gecco.2021.e01768>.
4. Pang G., Wang X., Yang M. Using the NDVI to identify variations in, and responses of, vegetation to climate change on the Tibetan Plateau from 1982 to 2012. Quaternary International. 2017. vol. 444. pp. 87-96. DOI: <https://10.1016/j.quaint.2016.08.038>.
5. Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Pryakhina Yu.Yu. Urozhainost' i kachestvo zerna yarovoi myagkoi pshenitsy v zavisimosti ot nekorneвого vneseniya zhidkikh udobrenii i regul'yatora rosta na yuzhnykh chernozemakh Orenburgskogo Predural'ya. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. N 1(69). S. 31-33.
6. Vasil'ev I.V., Deryabin S.N., Bakaeva Yu.N. Priemy osnovnoi obrabotki pochvy pod nut v stepnoi zone Yuzhnogo Urala. Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. N 2(58). S. 9-14. DOI: [10.31563/1684-7628-2021-58-2-9-14](https://doi.org/10.31563/1684-7628-2021-58-2-9-14).

7. Gulyanov Yu.A., Chibilev A.A. Ekologizatsiya stepnykh agrotekhnologii v usloviyakh prirodnikh i antropogennykh izmenenii okruzhayushchei sredy. Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. 2019. N 3. S. 5-11. DOI: <https://10.25750/1995-4301-2019-3-005-011>.

8. Pogoda i klimat. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/history.php> (data obrashcheniya: 18.09.2021).

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy). M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.

Сведения об авторах:

Юрий Александрович Гулянов

Д.с.-х.н., профессор, в.н.с. отдела степеведения и природопользования, Институт степи ОФИЦ УрО РАН

ORCID 0000-0002-5883-349X

Yuriy Gulyanov

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, Department of Steppe Studies and Nature Management, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Геннадий Фёдорович Ярцев

Д.с.-х.н., доцент, заведующий кафедрой агротехнологий, ботаники и селекции растений, Оренбургский государственный аграрный университет

Gennady Yartsev

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agricultural Technologies, Botany and Plant Breeding, Orenburg State Agrarian University

Игорь Владимирович Васильев

К.с.-х.н., доцент, заведующий кафедрой земледелия, почвоведения и агрохимии, Оренбургский государственный аграрный университет

Igor Vasiliev

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry, Orenburg State Agrarian University

Руслан Куандыкович Байкасенов

К.с.-х.н., доцент, доцент кафедры агротехнологий, ботаники и селекции растений, Оренбургский государственный аграрный университет

Ruslan Baykasenov

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agricultural Technologies, Botany and Plant Breeding, Orenburg State Agrarian University

Юлия Николаевна Бакаева

К.с.-х.н., доцент, доцент кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии, Оренбургский государственный аграрный университет

Yulia Bakaeva

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry, Orenburg State Agrarian University

Для цитирования: Гулянов Ю.А., Ярцев Г.Ф., Васильев И.В., Байкасенов Р.К., Бакаева Ю.Н. Мониторинг состояния земледельческих угодий степной и лесостепной зон России с использованием современных информационных технологий // Вопросы степеведения. 2021. № 4. С. 75-81. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-4-75-81

Институт степи Уральского отделения Российской академии наук – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Оренбургского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук ведет прием статей на бесплатной основе для их публикации в издании «Вопросы степеведения».

Публикация статей осуществляется по следующим группам специальностей:

25.00.00 Науки о Земле:

- 25.00.23 Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов;
- 25.00.24 Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география;
- 25.00.26 Землеустройство, кадастр и мониторинг земель;
- 25.00.27 Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия
- 25.00.36 Геоэкология (по отраслям).

03.02.00 Общая биология:

- 03.02.01 Ботаника;
- 03.02.04 Зоология;
- 03.02.05 Энтомология;
- 03.02.08 Экология (по отраслям);
- 03.02.13 Почвоведение;
- 03.02.14 Биологические ресурсы.

06.00.00 Сельскохозяйственные науки:

- 06.01.01 Общее земледелие, растениеводство;
- 06.01.02 Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Рукописи принимаются на русском и на английском языках.

Издание выходит 4 раза в год.

Журнал включен в системы Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Статьям присваивается цифровой идентификатор DOI.

Электронная версия номеров журнала размещается на сайте, в Научной электронной библиотеке, на сайте журнала.

Подробнее об издании: <http://steppe-science.ru>

Адрес редакции издания:

460000, Россия, г. Оренбург, ул. Пионерская, дом 11. Институт степи УрО РАН,
e-mail: steppescience@mail.ru

© Институт степи УрО РАН, 2021