

**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 гравигеография 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 гравигеографических закономерностей. Установлено, что экстразональность в наибольшей мере проявляет себя вдоль западной меридиональной оси выделенной зоны, а в целом – по её периметру. В гравигеографическом 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, гравигеография.

**Введение**

В первой части работы на основе гравигеографических представлений, развитых автором в [1], были объяснены пространственные особенности экстразональности степных ООПТ Среднего Урала. Там же в деталях изложена методика и суть гравигеографического 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 гравигеография 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.

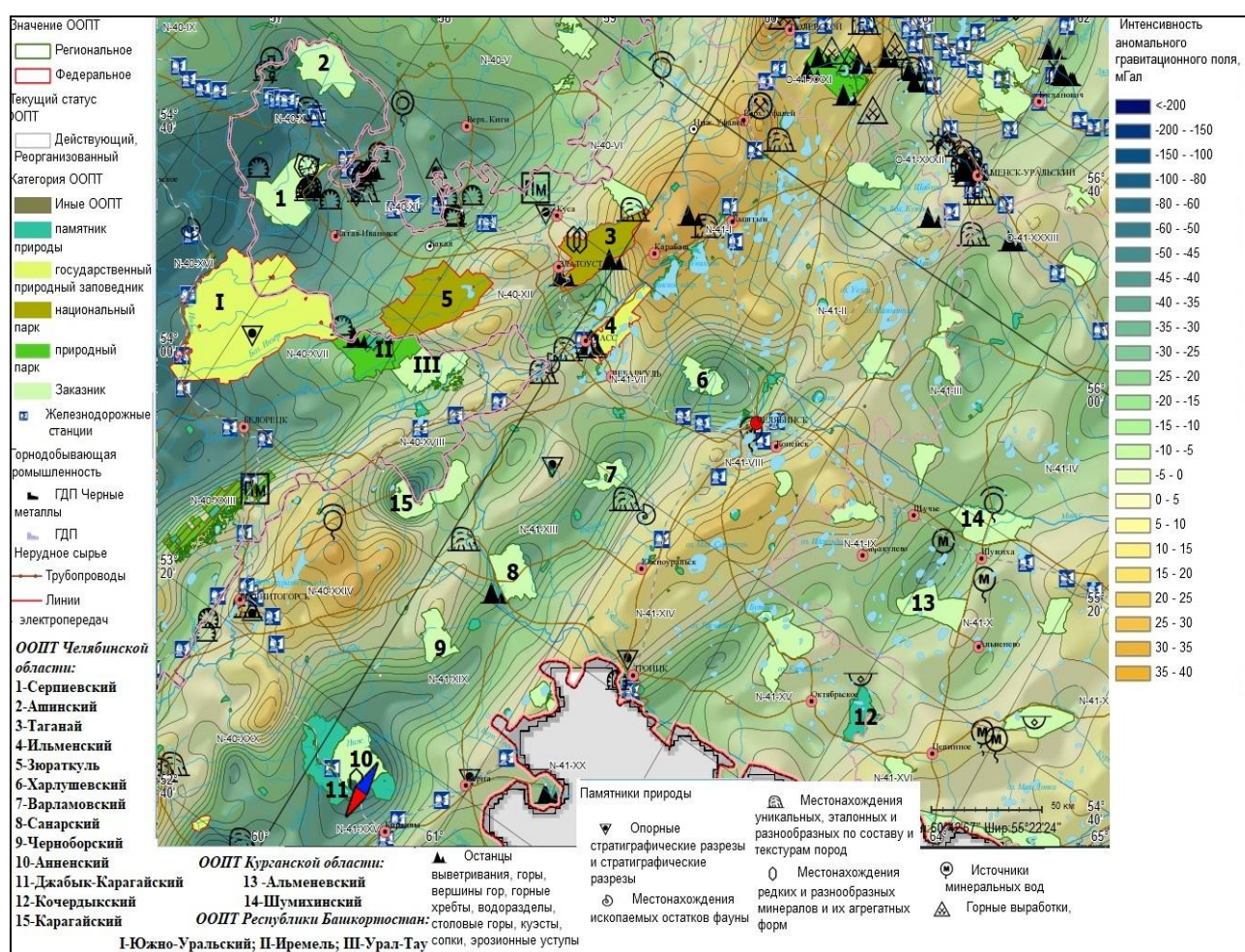


Рисунок 1 – Гравиогеокартина ООПТ северной части Южного Урала, включающих и степные на территории Челябинской области и Республики Башкортостан

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

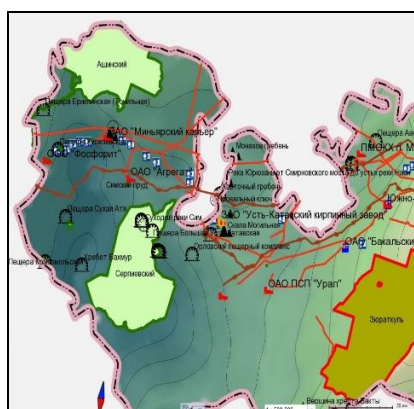
В целом здесь отмечается ярко выраженное тяготение ботанических ООПТ к зонам отрицательных гравеоаномалий, то есть к зонам с дефицитом массы для изостатического уравнивания дневных поверхностей, блокирование вертикальных смещений которых в эволюционном процессе во многом возможно за счёт прироста компенсирующей 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 гравииоплюсе 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 находждением здесь Серпиевского карстового участка с рядом пещер, в числе которых историко-культурный памятник федерального значения – Игнатъевская пещера.



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

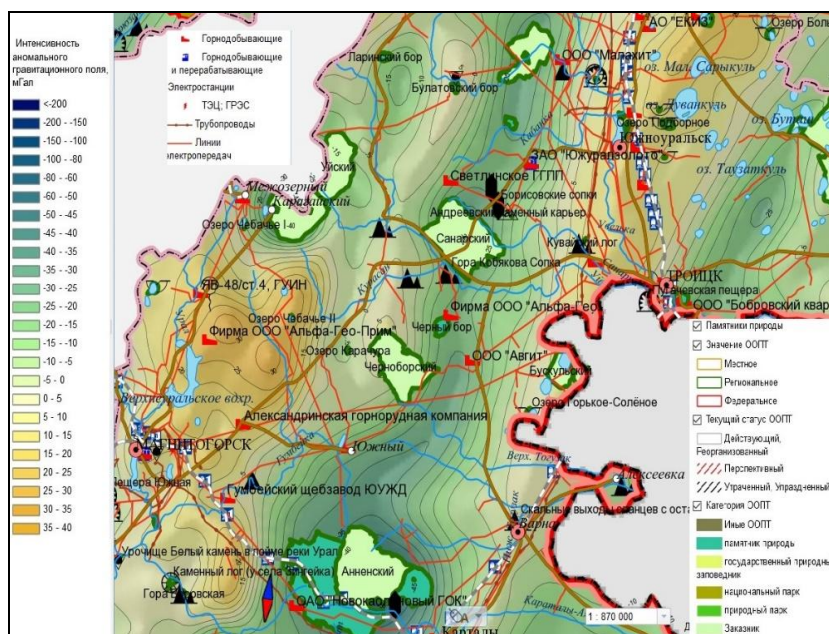


Рисунок 2 – Гравиогеокартина положения ООПТ на территории Челябинской области

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 гравииоплюса, 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/м<sup>2</sup> до 91 кг/м<sup>2</sup>.

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 толщи воды

Название	Регион	Площадь, га	Фитомасса, (кг/м <sup>2</sup> ); % 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
<b>Заповедники</b>					
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)
<b>Национальные парки</b>					
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)
<b>Федеральные заказники – нет</b>					
<b>Федеральные памятники природы – нет</b>					
<b>Региональные охраняемые природные территории, в которых представлены степные экосистемы (ООПТ России, 2020)</b>					
<b>Природные парки</b>					
Мурадымовское ущелье	Республика Башкортостан (Зилаирский и Кугарчинский районы)	23586	< 10 %  +91	Требуется слой массы +4,55 м	-35
<b>Государственные природные заказники (Республика Башкортостан)</b>					
«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)
<b>Ботанические памятники природы (Республика Башкортостан)</b>					
Ангасякские сосновые боры	Дюртюлинский район	1810	+13; +21	+0,75; +1,04	-5; -8
<b>Национальные парки (Челябинская область)</b>					
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)
Бродокалмакский 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/м<sup>2</sup> – на юге, а также от нулевых значений на западе до 26 кг/м<sup>2</sup> – 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 пенеплена 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/м<sup>2</sup>.

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 пенеплена 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 гравииополусе  $-25$  мГл, что теоретически предопределяет его максимальную удельную фитомассу в  $65$  кг/м<sup>2</sup>. Примечательно отметить, что на южной оконечности того же гравииополуса 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 гравииополусе в  $-30$  мГл с теоретически рассчитанной фитомассой  $78$  кг/м<sup>2</sup>. Памятник природы «Чёрный бор» – в гравитационной депрессии  $-20$  мГл с теоретически возможной фитомассой –  $52$  кг/м<sup>2</sup>, 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/м<sup>2</sup>.

Ещё южнее на отрицательном гравииополусе со значением поля в  $-50$  мГл центрированы Анненский заказник и Джабык-Карагайский бор с допускаемой теоретическими расчётами фитомассой до  $130$  кг/м<sup>2</sup>.

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 гравииополусов. Так, Альменевский и Шумихинский госзаказники оказываются тяготеющими к отрицательному гравииополусу в  $-25$  мГл и расположены к нему с разной степенью близости в зоне его подола, а Кочердыкский центрирован на отрицательном гравииополусе  $-5$  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/м<sup>2</sup> – для первого, от  $57$  до  $0$  кг/м<sup>2</sup> – для второго и, наконец, до  $13$  кг/м<sup>2</sup> – 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.

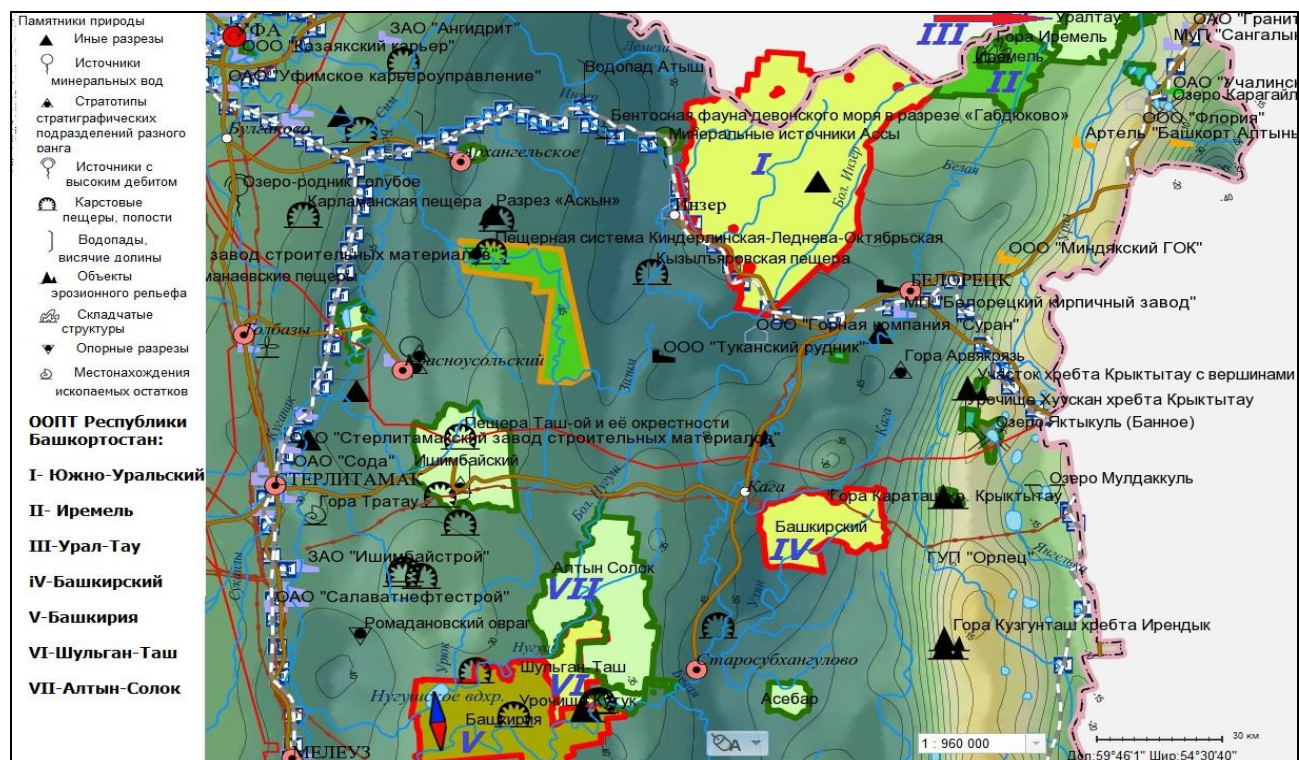


Рисунок 3 – Гравиогеография ООПТ срединной части Республики Башкортостан

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 биогеографии 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.

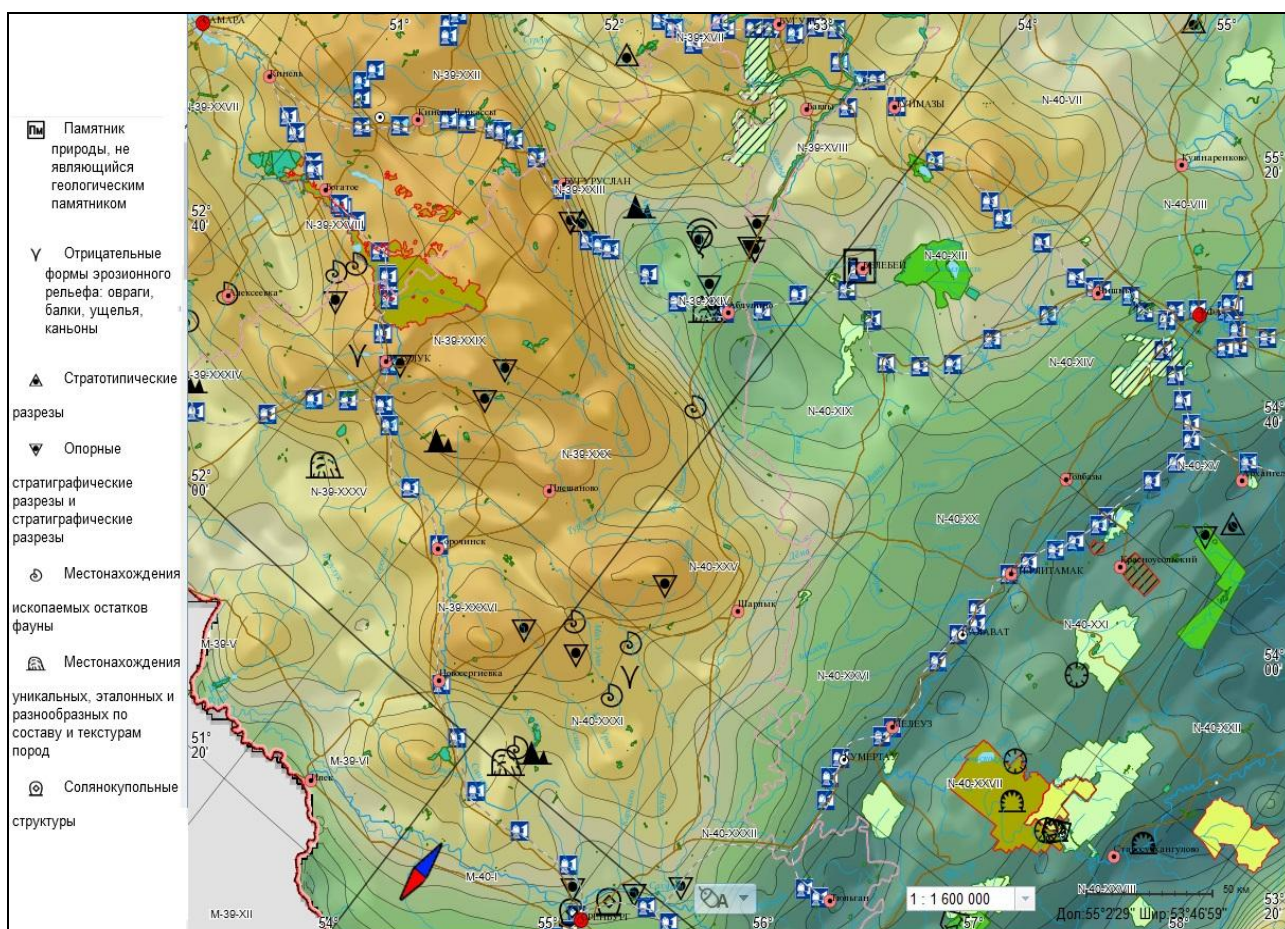


Рисунок 4 – Гравиогеографическая картина ООПТ в западной части (вверху), центральной (Предуралье) и восточной (Приужноуральской) части Оренбургской области (внизу)



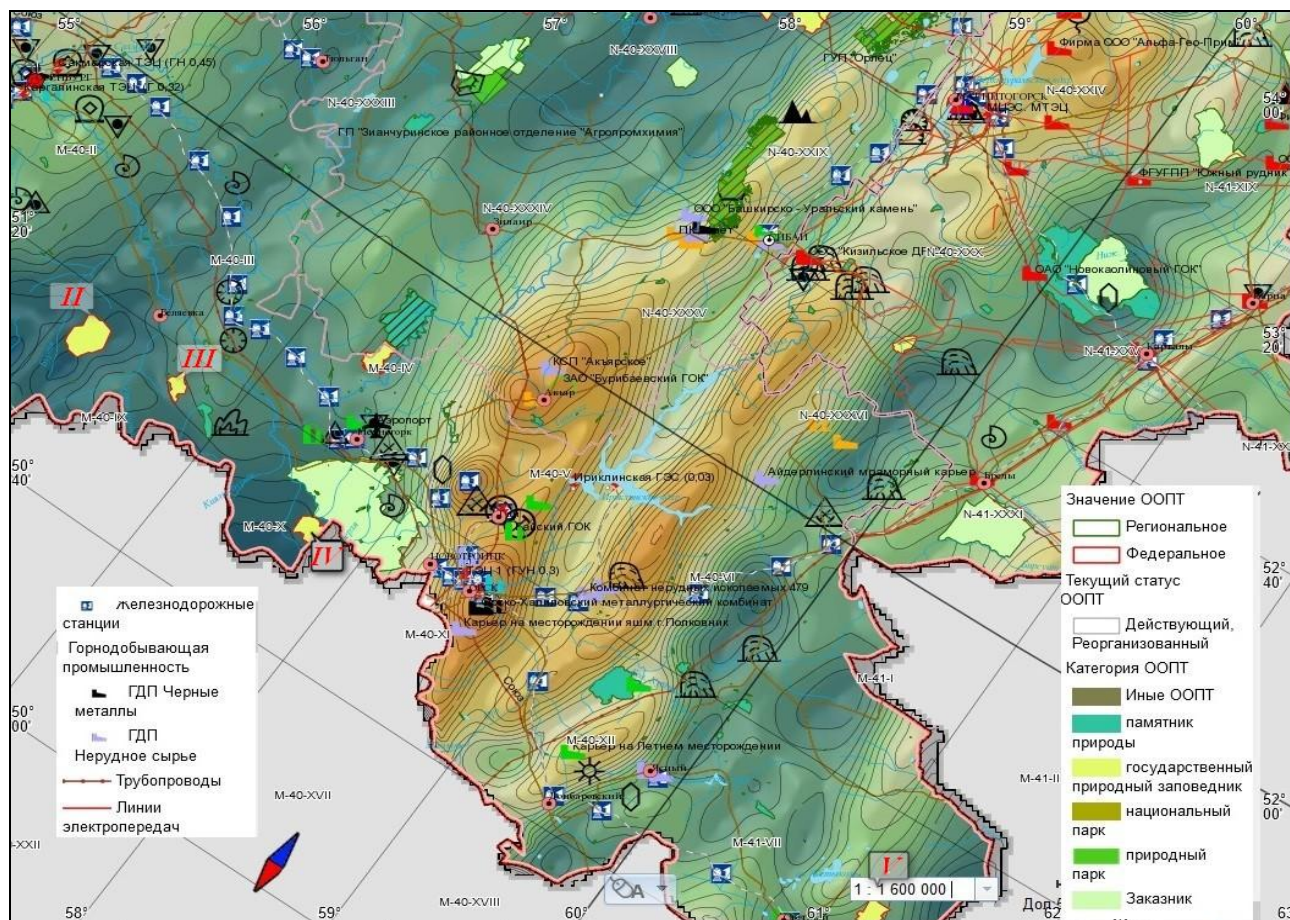


Рисунок 5 – Гравиогеографическая картина ООПТ в центральной (Предуралье) и восточной (Приюжноуральской) части Оренбургской области

Второй кластер заповедника (II) – Предуральская степь (рис. 5) – совпадает с отрицательным гравиполюсом большой величины (-55, -60 мГл), что потенциально создает здесь условия для концентрирования фитомассы от 143 до 156 кг/м<sup>2</sup>, а при невозможности или недостаточности такого механизма – других жидких, сыпучих или твёрдых 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 гравиполюсу кластера «Предуральская степь», а на юге – к отрицательному гравиполюсу (-50 мГл), находящемуся уже на территории Казахстана.

Сходная гравиокартина имеет место и для четвертого кластера Оренбургского природного заповедника (IV) – Айтуйарской степи, которая также находится в глубокой гравидепрессии с отрицательными значениями аномального поля силы тяжести -55 мГл и расположена по соседству с отрицательным гравиполюсом, находящимся южнее на территории Казахстана. Соответственно, расчётные теоретические значения удельной фитомассы здесь могут достигать 143 кг/м<sup>2</sup>.

Наконец, пятый кластер (V) – Ащисайская степь – оказалась расположенной в отрицательной гравиоаномалии (-20 мГл) между мощным отрицательным гравиполюсом в районе Актюбинского (-50 мГл) на востоке и (-10 мГл) – в районе Озёрного. Расчётные теоретические значения удельной фитомассы там могут достигать 52 кг/м<sup>2</sup>.

Что касается государственного природного заповедника Шайтан-Тау и соседнего с ним одноименного заказника, то они центрированы на отрицательном гравиполюсе -35 мГл, что теоретически допускает здесь концентрирование удельной фитомассы до 91 кг/м<sup>2</sup>.

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/м<sup>2</sup>)</i>								
	хвойные					мелколиств.		широколист.	
Макс. общая	лиственница	ель	пихта	сосна	кедр	береза	осина, тополь	дуб	липа
65-60	$\frac{46-220}{<200}$	$\frac{99\text{пу}}{<200}$	$\frac{\text{---}}{<200}$	$\frac{150}{<200}$	$\frac{\text{---}}{<200}$	$\frac{80-48}{<200}$			
60-55	$\frac{279\text{зу}}{<400}$	$\frac{325\text{цу}}{<400}$	$\frac{272\text{цу}}{<400}$	$\frac{173}{<200}$	$\frac{140\text{ву}}{<200}$	$\frac{303}{<400}$	$\frac{417\text{пу}}{<700}$		$\frac{456}{<700}$
55-50	$\frac{541\text{пу}}{<700}$	$\frac{437\text{цу}}{<700}$		$\frac{313}{<400}$		$\frac{237}{<400}$	$\frac{550\text{пу}}{<700}$		$\frac{322}{<700}$
50-45	-			$\frac{202\text{Бб}}{<400}$		$\frac{\text{---}}{<200}$	$\frac{\text{---}}{<700}$		

### 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 гравигеографический 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 геоперверхности 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 гравеоаномалиям) установлена их зависимость от данных факторов.

В частности, показано, что большая часть изученных лесных ООПТ оказалась в зонах отрицательных гравеоаномалий, 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] гравигеографическим обоснованием: отрицательные гравеоаномалии из-за локальной нехватки в них вещества для изостатического выравнивания дневной поверхности становятся гравеостоками 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. Гравигеография 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 kustarnikovoii 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 vyrubki svetlokhvoinnykh 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 otdelenie 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 zakonomernosti. 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 гравигеографии. Ч. II // Вопросы степеведения. 2021. № 4. С. 37-52. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-4-37-52