

УДК 911.2(571.5)

Дубынина С.С.

**Парагенетические растительные сообщества
природных и нарушенных геосистем
Назаровской котловины**

Исследования парагенетических ландшафтных геосистем имеет большое научное значение в познании функционирования и динамики природных и нарушенных комплексов, а также закономерностей их пространственного расположения. В работе представлены результаты по изучению состояния растительного покрова природных фаций и естественнозарастающих отвалов.
Ключевые слова: геосистема, фация, растительный покров, функционирование.

Дубиніна С.С. Парагенетичні рослинні угруповання природних і порушених геосистем Назарівської котловини. Дослідження парагенетичні ландшафтних геосистем має велике наукове значення в пізнанні функціонування та динаміки природних і порушених комплексів, а також закономірностей їх просторового розташування. У роботі представлені результати вивчення стану рослинного покриву природних фацій і природньозаростаючих відвалів.

Ключові слова: геосистема, фація, рослинний покрив, функціонування.

Dubynina S.S. Paragenetic plant communities of natural and violated geosystems Nazarovskoye basin. Research paragenetic landscape geosystems is of great scientific value in understanding the functioning and dynamics of natural and disturbed systems, as well as patterns of their spatial location. The results of the study of vegetation cover and natural facies estestvennozarastayuschih dumps.

Keywords: geosystem, facies, vegetation cover, operation.

Парагенетические ландшафты – это система пространственно смежных региональных или типологических единиц связанных общностью своего происхождения [5]. Исследования парагенетических ландшафтов важно для обоснования территориальной дифференциации природоохранных мероприятий и для анализа пространственного распространения антропогенных воздействий, изменений и последствий, вызываемых ими.

Цель работы – оценить состояние растительного покрова парагенетических ландшафтов природных и нарушенных участков Назаровской котловины. Исходя из обозначенной цели, решались следующие **задачи**:

- выявить пространственно-временные изменения запасов фитомассы в природных и антропогенно-нарушенных геосистемах;
- определить взаимосвязи запасов фитомассы парагенетических ландшафтных геосистем.

Методы исследования. Для оценки состояния парагенетических ландшафтов применяется целый ряд методов, важное место отводится физико-географическим исследованиям, которые направлены на познание закономерностей дифференциации, интеграции и функционирования геосистем. Изучение биологической продуктивности естественных и нарушенных геосистем проводилось по величине надземной фитомассы сообщества, которая измеряется в г/м². Именно фитомасса характеризует многие особенности геосистемы, ее инерцию и динамические тенденции. При определении запасов фитомассы использованы следующие термины и их символы. Термин «фитомасса» нами используется как синоним массы растительного вещества – живых и мертвых органов надземной и подземной частей травостоя. Наряду с понятиями «запас фитомассы» мы применяем понятие «структура растительного вещества». Оно включает запасы всех компонентов растительного вещества и отношение этих запасов: зеленой массы (G), ее максимального запаса (G_{max}), ветоши (D), подстилки (L). Ветошь и подстилка образуют мертвую надземную растительную массу (D + L), а вместе с зеленью – надземное растительное вещество (G + D + L). Подземная растительная фитомасса (R + V) состоит из живых (R) и отмерших корней (V). Общий запас растительного вещества фитоценоза (Q) образован суммой надземной и подземной массы (G + D + L + R + V) [4].

Объекты исследования. Назаровская котловина имеет вид чаши и расположена в центре Евразийского материка, вдали от морей и океанов. Рассмотрение структуры парагенетических ландшафтов проведено в рамках лесостепных ландшафтов, охватывающих основную часть Назаровской впадины, которая относится к Верхнечулымской провинции Южно-Сибирской физико-географической области, на юго-западе и северо-востоке она граничит соответственно с Кузнецко-Алатауской и Красноярско-Канской провинциями [6, 7, 8]. Березовский участок расположен в юго-западной части Назаровской котловины, в пределах Шарыповской депрессии, где около 60% площади занимают пашни; луга, пастбища и выгоны – 20%, леса – 12%; болота и заболоченные земли – 3%; застройки, дороги – 5%.

Назаровская котловина как структура второго порядка в системе Минусинского межгорного прогиба, сформировавшегося на нижнепалеозойском основании складчатых сооружений Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна, выполнена породами девона, карбона, юры и мела, которые перекрываются четвертичными отложениями небольшой мощности. Таким образом, рельеф

Назаровской впадины полностью отражает ее геологическое строение. Наиболее высокие участки – антиклинали – сложены устойчивыми породами. Депрессии, напротив, соответствуют мульдам, они сложены легкоразмываемыми породами и представляют собой участки аккумуляции.

Климат отличается большой временной и малой пространственной изменчивостью [2]. Средняя температура в январе $-16 - -20^{\circ}\text{C}$, в июле $+17 - +18^{\circ}\text{C}$. Переход температуры через ноль происходит в первой половине апреля, осенью – во второй половине октября. Заморозки отмечаются в среднем с середины сентября до конца мая, продолжительность безморозного периода равна 100-120 дням. Сумма температур воздуха выше 10°C составляет 1500-1700°, продолжительность безморозного периода с такими температурами – 100-110 дней (с последней декады мая по первую половину сентября), вегетационный период ($t > 5^{\circ}$) продолжается с мая по сентябрь. В равнинной части котловины выпадает 350-550 мм осадков в год. В предгорьях Кузнецкого Алатау количество осадков возрастает до 500-600 мм в год [1]. Больше половины осадков (73-85%) приходится на теплый период, наименьшее количество (15-20%) выпадает в виде снега. Для рассматриваемой территории свойственны два типа климата: умеренно суровая малоснежная зима – в южной и центральной части котловины с лесостепными ландшафтами; умеренно теплое лето и умеренно суровая многоснежная зима – в горном обрамлении [2].

Почвенный покров впадины представлен следующими генетическими типами почв: черноземами; серыми лесными; дерново-лесными; лугово-черноземными; болотными; лугово-болотными; солонцами и солончаками. В южной части котловины – обыкновенные черноземы, серые лесные почвы занимают в основном северные и восточные склоны, покрытые березняками и смешанными высокотравными лесами [10].

Лесостепи характеризуются сочетанием участков луговой степи с перелесками из березы, лиственницы, иногда сосны. Со степными участками чередуются березовые колки. Леса молодые средневозрастные, III-IV класса бонитета, разнотравные, осоково-вейниково-разнотравные. По террасам встречаются сосняки. Степная растительность тяготеет к южным склонам. Крупнодерновинные (овсецовые, ковыльные) и мелкодерновинные (тонконоговые, типчаквые) являются экстразональными. Большую роль в травостое играют злаки – типчак ложноовечий, овсец пустынный, тимopheевка степная, мятлики узколистный, степной и луговой. Из разнотравья – крестовник цельнолистный, полыни пижмолистная, сизая и широколистная, подмаренник настоящий, володушка золотистая, соссюрея сборная. Широко распространены в лесостепях кустарники, образующие небольшие заросли, это кизильник черноплодный, шиповник иглистый, таволга средняя, полыни.

Антропогенное воздействие на состояние природной среды в целом и на процессы, протекающие в ней, проявляется, прежде всего, в интенсивности промышленного освоения территории, связанного с работой угольных месторождений. Для угольных разрезов характерны следующие основные воздействия на среду: изъятие земель, трансформация почв и горных пород. Эти воздействия вызывают многообразные последствия в природных компонентах территории, что существенно сказывается на продуктивности фитомассы геосистем [9].

Результаты исследований. Парагенетический ландшафтный подход подразумевает изучение особенностей функционирования геосистем в

естественных и антропогенных условиях. Для реализации этого подхода важен многосторонний учет всех процессов, идущих в геосистемах [11]. Особый интерес в этом плане представляет изучение биомассы растений, так как она в процессе своего накопления и преобразования связывает практически все компоненты геосистем и характеризует многие особенности их структуры и функционирование. Стационарные наблюдения по запасам фитомассы ведутся с 1981 г. в геосистемах Березовского участка. Объектами изучения явились 3 фации с юго-востока на юго-запад (склон к пойме р. Береш) и 3 фации пойменного отвала разреза «Березовский – 1» южной экспозиции, спускающегося к пойме р. Береш. Пойменный отвал имеет ступенчато-бугристый рельеф с крутыми склонами разновозрастной отсыпки. Относительная высота отвала – 16 м. Наблюдается четко выраженное увеличение запасов фитомассы в аккумулятивной разнотравно-вейниково-осоковой фации, на контакте с пойменной поверхностью. Общие запасы корневой системы составляют 1468 г/м², а общей массы 2149 г/м² (табл. 1).

Таблица 1.

**Характеристика естественных и техногенных геосистем
Березовского участка Назаровской котловины**

Показатель	Естественные геосистемы		
	Элювиальная фация	Трансаккумулятивная фация	Аккумулятивная фация
Положение в рельефе	Гривная повышенная поверхность	На юго-западном склоне (пойме р. Береш)	Пойма р. Береш
Почва	Чернозем обыкновенный на карбонатных суглинках	Темно серая лесная среднечеткая среднесуглинистая	Дерновая луговая аллювиальная зернисто-глинистая
Растительная ассоциация	Разнотравно-злаково-ковыльная	Бобово-злаково-разнотравная	Пырейно-осоково-разнотравная
Средняя высота травостоя, см	40-50	50-60	50-65
Проективное покрытие, %	60-70	60-90	90-100
	Техногенные геосистемы отвала		
	Элювиальная фация	Трансаккумулятивная фация	Аккумулятивная фация
Положение в рельефе	Широкая выположенная вершина	Средняя часть южного склона (уклон 10-15°)	Нижняя часть склона относительное превышение над поймой 0,3 м
Почва	Слабогумусированный слой мощностью 1,5-2 см	Ризоидный слабогумусированный слой мощностью до 0,3-0,7 см	Слабогумусированный слой мощностью 2,5-3 см
Растительная ассоциация	Бобово-злаково разнотравная с моховым покровом	Пырейно-полыново-осотная (куртины мхов)	Разнотравно-вейниково-осоковая с моховым покровом
Средняя высота травостоя, см	45-75	30-50	70-100
Проективное покрытие, %	70	30-40	80

Рассмотрим пространственно-временные изменения запасов фитомассы в геосистемах парагенетических профилей: зеленой массы (G), ее максимального запаса (G_{max}), ветоши (D), подстилки (L). Ветошь и подстилка образуют мертвую надземную растительную массу (D + L), а вместе с зеленью – надземное растительное вещество (G + D + L). Подземная фитомасса (R + V) состоит из живых (R) и отмерших корней (V). Общий запас растительного вещества фитоценоза (Q) образован суммой надземной и подземной массы (G + D + L + R + V).

Известно, что величина продуцируемой фитомассы зависит от условий тепла и влаги, а также от экологических условий каждой конкретной фации (табл. 2).

Наращение фитомассы – процесс ритмичный, ежегодно повторяющийся в общих своих чертах. На профиле спускающегося в долину р. Береш, степные и лесные фации отличаются по показателям запасов растительного вещества.

Приуроченность к гривным повышениям, отсутствие связи с грунтовыми водами, недостаточность атмосферного увлажнения определяют хорошо выраженную степистость фитоценозов. В образовании фитомассы участвуют травянистые многолетники – злаки, бобовые, разнотравье, осоки (степные). Проективное покрытие 60-70%. Запас зеленой массы преимущественно формируется розеточными

Таблица 2.

**Средние запасы и структура растительного вещества в геосистемах
Березовского участка Назаровской котловины**

Показатель	Естественные геосистемы		
	Элювиальная фация	Трансаккумулятивная фация	Аккумулятивная фация
Надземная масса	Средние запасы, г/м ²		
G _{max}	567	332	459
G	399	324	358
D	126	364	96
L	371	221	126
D + L	497	385	222
G + D + L	896	709	580
Живые корни, R	531	1000	621
Отмершие, V	1855	1970	2177
Общие, R + V	2386	2970	2798
G + D + L + R + V	3289	3679	3378
	Соотношение запасов		
D + L / G	1,3	1,2	0,6
R / G	1,3	3,1	1,7
V / R	3,5	2,0	3,5
R + V / G + D + L	2,6	4,1	4,8
	Техногенные геосистемы отвала		
	Элювиальная фация	Трансаккумулятивная фация	Аккумулятивная фация
Надземная масса	Средние запасы, г/м ²		
G _{max}	334	572	492
G	270	492	379
D	157	145	148
L	449	142	154
D + L	656	287	302
G + D + L	926	779	681
Живые корни, R	1121	412	831
Отмершие, V	586	179	637
Общие, R + V	1707	591	1468
G + D + L + R + V	2633	1370	2149
	Соотношение запасов		
D + L / G	2,4	0,5	0,8
R / G	4,1	0,8	2,2
V / R	0,5	0,4	0,8
R + V / G + D + L	1,8	0,8	2,1

видами в основном ксерофильными мелкодерновинными многолетниками (типчака, тонконога), по склону крупнодерновинными (ковыли), занимающие трансэлювиальные положения. Запасы зеленой массы составляют 399 г/м². Так как эти фации занимают трансэлювиальные положения, то неудовлетворительна

водопроницаемость плотной дернины приводит к выносу основной массы дождевых осадков и талых вод по крутому склону с накоплением в лесных трансаккумулятивных фациях. Здесь основная часть растительного вещества сосредоточена в подземной массе: средние запасы подземной массы составляют 2970 г/м^2 . Разные по структуре фитоценозов и местоположению луговые и степные фации имеют в целом сходные показатели запасов растительного вещества и его распределения в надземных и подземных частях, что объясняется особенностью структуры растительного компонента луговых и степных геосистем. Его полидоминантность обеспечивает проявление компенсационного эффекта воздействия тепла и влаги на продуктивность геосистем в целом и способствует выравниванию в них запасов фитомассы, что отмечалось ранее в Курских степях [3].

Запасы растительного вещества в почве превалируют над надземными. Величина $R + V / G + D + L$ почти в 5 раз превалирует в аккумулятивной фации. Чем резче меняются экологические условия почвы, тем выше запасы $R + V$. Отношение R / G увеличивается от 1,3 до 3,1 раза. Судя по величине $D + L / G$ разложение надземных растительных остатков наиболее интенсивно происходит в луговых фациях, а в лесных и степных замедленнее (см. табл. 2).

На исследуемом техногенном профиле южной экспозиции фации, спускающиеся к пойме р. Береш, имеет сопряженный ряд и представлены в основном склоновым положением в рельефе. Наблюдаются минимальные запасы зеленой массы 270 г/м^2 в элювиальной фации отвала, а корневой массы в трансаккумулятивной – 591 г/м^2 . Также наблюдается четко выраженное увеличение запасов фитомассы ($G + D + L$) – 926 г/м^2 , за счет бурьянистой растительности (полынные ассоциации). Поскольку отвалы находятся в районе интенсивного земледелия, первичные экотопы быстро заселяются растениями с окружающих полей и в первую очередь сорными. Основу пионерной растительности составляют мать-и-мачеха, осот полевой, полыни, образующие на отвалах отдельные группировки. Изменения структуры растительного вещества в формирующихся фитоценозах приводят к изменению запасов живой и отмершей массы со сменой их видового состава. Величина $R + V / G + D + L$ в 2 раз превалирует в аккумулятивной фации. Отношение R / G увеличивается от 0,8 до 4,1 раза. Судя по величине $D + L / G$ разложение надземных растительных остатков наиболее интенсивно, происходит в трансаккумулятивной фации, а замедленнее в элювиальной фации.

Таким образом, специфика природных условий Назаровской котловины определяет особенности функционирования лесостепных парагенетических ландшафтов, где интегральным показателем выступает количество создаваемого в геосистемах общего растительного вещества. С помощью количественных показателей выяснены стороны поведения пространственных и временных запасов фитомассы, а также оценена величина живого и мертвого вещества в конкретных фациях, так и их пространственном ряду.

В условиях нарушенных земель Березовского участка темпы сингенеза растительности на молодых отвалах протекают активно. Это свидетельствует о том, что породы отвалов нетоксичны и довольно плодородны, их интенсивное зарастание травянистой растительностью начинается сразу после отсыпки. Важную роль в скорости формирования растительного покрова в парагенетических ландшафтах играет техногенный грядово-бугристый рельеф, способствующий

перераспределению растительности по склонам за счет быстрого заселения растениями первичных экотопов, лежащих вблизи природных геосистем.

1. Безруких В.А. Рельеф как фактор распределения почвенно-климатических ресурсов Причумылья // География и хозяйство Красноярского края. – Красноярск, 1972. – С. 67-70.
2. Буфал В.В., Антипова Н.Д., Долгих И.А. и др. Природные режимы территории первоочередного развития КАТЭКа // Экспериментальные основы географического прогнозирования КАТЭК на окружающую среду. – Иркутск, 1983. – С. 47-64.
3. Дайнеко Е.К., Дроздов А.В. Особенности функционирования природных комплексов средней лесостепи // Проблемы ландшафтоведения. – Л.: Наука, 1975. – С. 65-71.
4. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах. – М.: Мысль, 1978. – 182 с.
5. Мильков Ф.Н. Парагенетические ландшафтные комплексы // Научные записки Воронежского отдела Географического общества СССР. – Воронеж, 1966. – С. 24-32.
6. Природа и хозяйство района первоочередного формирования КАТЭКа. – Новосибирск: Наука, 1983. – 216 с.
7. Семенов Ю.М. Ландшафтно-геохимический синтез и организация геосистем. – Новосибирск: Наука, 1991. – 144 с.
8. Снытко В.А., Нефедьева Л.Г., Дубынина С.С. Пространственный анализ фитомассы лесостепных геосистем // Динамика вещества в геосистемах. – Иркутск, 1983. – С. 40-55.
9. Снытко В.А., Нефедьева Л.Г., Дубынина С.С. Пространственно-временные изменения фитомассы в геосистемах Назаровской котловины // География и природ. ресурсы. – 1985. – № 4. – С. 109-118.
10. Снытко В.А., Семенов Ю.М., Мартынов А.В. Ландшафтно-геохимическое районирование и прогноз изменения геосистем (на примере КАТЭКа) // География и природ. ресурсы. – 1984. – №3. – С. 18-28.
11. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 319 с.