

УДК 911.5

## ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ХЕМЧИКСКОЙ КОТЛОВИНЫ (ЗАПАДНАЯ ТЫВА)

<sup>1</sup>Очур-оол А.О., <sup>2</sup>Кирпотин С.Н., <sup>1</sup>Ондар С.О.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»,

Кызыл, e-mail: [aldyn@mail.ru](mailto:aldyn@mail.ru), [ondar17@yandex.ru](mailto:ondar17@yandex.ru);

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,

Томск, e-mail: [kirp@mail.tsu.ru](mailto:kirp@mail.tsu.ru)

Рассмотрена пространственная и морфологическая структуры ландшафтов Хемчикской котловины, выполненной с использованием ГИС. Выявлены закономерности пространственного распределения основных групп ландшафтов, показаны различия в сложности их ландшафтных рисунков, определенных гидроклиматическими условиями и высотной зональностью. Отмечено, что наибольшая доля в ландшафтной структуре территории принадлежит среднегорным геосистемам (45,41 %) и представляет собой эрозионно-денудационные природно-территориальные комплексы. На порядок меньшую долю занимают экзарационные и эрозионно-денудационные высокогорные (32,11 %), и менее всего представлены степные межгорно-котловинные (22,48 %). Проведенный анализа показал, что ландшафты Хемчикской котловины характеризуются преобладанием лиственничных лесов в среднегорном поясе, которые в свою очередь отмечены как геосистемы с высоким разнообразием и сложностью пространственного строения, обусловленных особенностью рельефа и связанных с ними экспозиционными различиями. В целом в разнообразии ландшафтов котловины участвуют южносибирские (таежные, лесостепные, степные) и центральноазиатские группы геомов.

**Ключевые слова:** структура ландшафта, геосистема, высотная зональность, Хемчикская котловина

## LANDSCAPE STRUCTURE KHEMCHIKSKY BASIN (WESTERN TYVA)

<sup>1</sup>Ochur-ool A.O., <sup>2</sup>Kirpotin S.N., <sup>1</sup>Ondar S.O.

<sup>1</sup>Tuvan State University, Kyzyl, e-mail: [aldyn@mail.ru](mailto:aldyn@mail.ru), [ondar17@yandex.ru](mailto:ondar17@yandex.ru);

<sup>2</sup>National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: [kirp@mail.tsu.ru](mailto:kirp@mail.tsu.ru)

The spatial and morphological structure of landscapes Khemchiksky basin made with the use of GIS. The regularities of the spatial distribution of the main groups of landscapes, showing differences in the complexity of their landscape drawings, certain hydro-climatic conditions and high zone. Noting that the largest share in the landscape structure of the territory belongs to its middle geosystems (45,41 %) and represent erosion and denudation of natural-territorial complexes. In order smaller share belongs exaration and erosion-denudation highland (32,11 %), and least represented steppe-intermountain basins (22,48 %). The analysis showed that depression Khemchiksky landscapes characterized by a predominance of larch forests in the mid-mountain zone, which in turn marked as geosystems with a high diversity and complexity of the spatial structure of the resulting terrain feature, and associated differences in exposition. In general, the diversity of landscapes of the basin involved South Siberian (taiga, forest-steppe, steppe) and the Central Asian groups Geom.

**Keywords:** landscape structure, geosystem, altitudinal zoning Khemchik, Basin

В настоящее время ландшафтные исследования и его результаты используются не только представителями естественных наук с целью оценки хозяйственного использования территорий, при интерпретации пространственных закономерностей и динамики геосистем, выявлении последствий экологических изменений, но и гуманитариями – этнографами, лингвистами, фольклористами, философами, а также другими специалистами.

Таким образом, исследование ландшафтной структуры территории является актуальной задачей не только для географических наук и наук о Земле, но и для социокультурных, этногенетических и других исследований.

Ландшафтная структура отражает пространственно-временную организацию геосистем, их взаимное расположение и спосо-

бы соединения [4], а также является сложным интегральным показателем, характеризующим их системную организацию.

### Материалы и методы исследования

Объектом исследования явились ландшафты Хемчикской котловины – природного продолжения Центрально-Тувинской, которая расположена в северо-западной части Республики Тыва. В основу выделения границ котловины положен ландшафтный принцип, учитывающий динамически сопряженный набор природно-климатических условий. В соответствии с этим подходом котловина рассматривается не как отдельное днище, а как совокупность днища с обрамляющими ее горными хребтами.

Ландшафты Хемчикской котловины относятся к горным и дифференцировались под действием разнообразных природных условий и биоклиматических факторов, детерминированных высотной поясностью, расчлененностью и контрастностью рельефа, сложностью геологического строения, которые в свою очередь обусловили многообразие почвенного и пестроту растительного покровов [8].

Известно, что ландшафтная структура горных территорий характеризуется значительной контрастностью и сложностью [2] и на карте представляет собой мозаику «пятен», варьирующих по размерам, форме, происхождению, количеству, взаимному расположению и конфигурации [1]. Анализ морфологической структуры ландшафтов Хемчикской котловины выявил большое разнообразие пространственно-взаимосвязанных и соподчиненных природно-территориальных комплексов.

В данной работе мы придерживаемся системно-иерархического подхода, где природно-территориальные комплексы разделяются на систему иерархически соподчиненных геосистем. Такой подход позволяет выявить соподчинения ландшафтных таксонов и провести их эволюционно-динамическую трактовку [6]. Многообразные черты структуры ландшафтов, оценка меры их внутренней дифференцированности и связанности выполнялась с использованием программы ArcGIS. При проведении оценки не учитывались существующие антропогенные ландшафты.

### Результаты исследования и их обсуждение

В качестве низшей картируемой единицы была выбрана группа фаций, важнейшим признаком которой является сходство динамических тенденций составляющих ее единиц [2]. Согласно системно-иерархической классификации на территории исследования выделены 20 групп фаций (рисунок) на площади равной 69882 км<sup>2</sup>, сгруппированных на три группы ландшафтов по А.В. Пузанову [5]. Он выделил на территории Тувы три контрастно дифференцированных биогеохимических пояса: высокогорных тундр

и альпийских лугов (нами они обозначены как высокогорные); горно-лесной (среднегорные); степных и сухостепных котловин (степные межгорно-котловинные).

Процентное соотношение площадей природно-территориальных комплексов в морфологической структуре ландшафтов на исследуемой территории приведено в таблице.

На карте морфологической структуры ландшафтов (рисунок) четко выявляются различия в сложности их ландшафтных рисунков, определенных гидро-климатическими условиями и высотной зональностью, и имеют следующие черты. Наибольшая доля в ландшафтной структуре территории принадлежит среднегорным геосистемам (45,41%) и представляет собой эрозионно-денудационные природно-территориальные комплексы. На порядок меньшую долю занимают экзарационные и эрозионно-денудационные высокогорные (32,11%), и менее всего представлены степные межгорно-котловинные (22,48%).

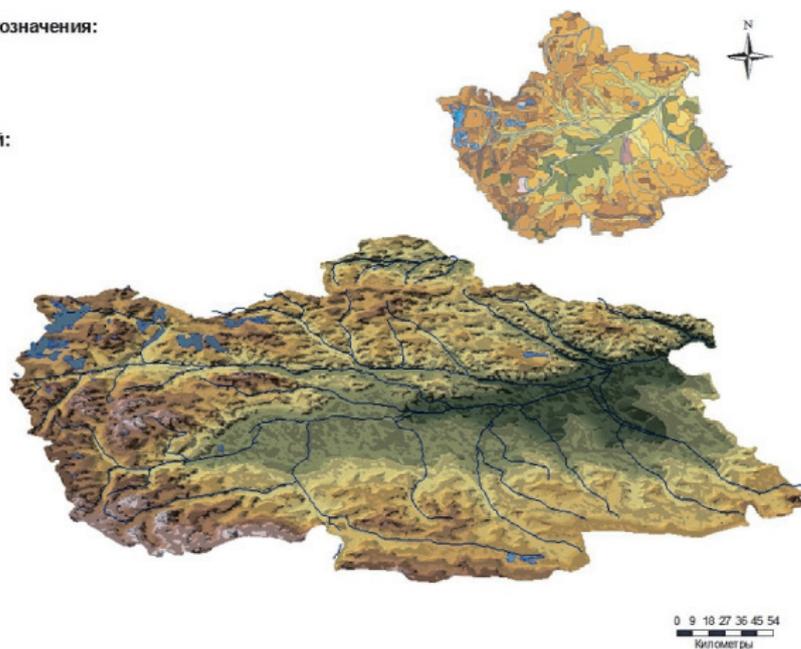
Наибольшее количество единиц ландшафтов наблюдается в группе среднегорных – 9 групп фаций из 20 (таблица), при этом доминирующая роль среди них принадлежит древесной растительности, то есть можно отметить, что лесные зоны более разнообразны по сравнению с остальными типами вследствие пространственной разнородности среды.

#### Условные обозначения:

- Реки
- Озера

#### Группы фаций:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20



Морфологическая структура ландшафтов Хемчикской котловины

Легенда-экспликация к карте морфологической структуры ландшафтов  
Хемчикской котловины

Номер групп фаций	Ландшафты	Общая площадь групп фаций, км <sup>2</sup>	Доля в общей площади котловины, %	Характеристика
1	2	3	4	5
<b>Высокогорные (32,11 %)</b>				
1	Тундровые холмисто-увалистые днища котловин с криогенным мезо- и микро рельефом	1083	1,55	с суглинисто-валунными моренными, местами супесчано-галечниково-суглинистыми отложениями с мохово-лишайниковыми, кустарниковыми, лишайниковыми, луговыми тундрами на тундровых почвах, местами в сочетании с болотами на торфянисто-перегнойно-глеевых мерзлотных почвах
2	Тундровые пене-пленизированные глубоко расчлененные	1170	1,67	с маломощным суглинисто-щебнистым покровом, мерзлотно-нивальной обработкой с лишайниково-моховыми, кустарниковыми и прочими, местами в сочетании с криофитно-разнотравно-злаковыми осочниками и кобрезниками на горно-тундровых торфянисто-перегнойных почвах
3	Альпийские склоновые и межгорных понижений	3203	4,58	с маломощным суглинисто-щебнистым покровом, мерзлотно-нивальной обработкой с альпийскими и субальпийскими лугами и кустарниками, участками тундр и редколесий на горно-луговых почвах
4	Пене-пленизированные округло-вершинные, глубоко расчлененные	4526	6,48	с маломощным, суглинисто-щебнистым покровом, с альпийскими и субальпийскими лугами и кустарниками, участками тундр и редколесий на горно-луговых почвах
5	Пене-пленизированные глубоко расчлененные	4011	5,74	с маломощным, суглинисто-щебнистым покровом с тундрами (лишайниково-моховыми, кустарниковыми и прочими), местами в сочетании с криофитно-разнотравно-злаковыми осочниками и кобрезниками на горно-тундровых торфянисто-перегнойных почвах
6	Альпийские резко и мелко расчлененные высокогорья	3702	5,30	с ледниками, каменистыми россыпями, снежниками с криопетрофитными группировками, фрагментами тундровой растительности на примитивных горно-тундровых почвах
7	Склоновые и межгорных понижений скалисто-осырные	4004	5,73	с маломощным суглинисто-щебнистым покровом, фрагментами моренных отложений в долинах с криопетрофитными группировками, мохово-лишайниковыми, кустарниковыми тундрами на горно-тундровых слабо развитых почвах в сочетании с гляциально-нивальными комплексами
<b>Среднегорные (45,41 %)</b>				
8	Крутосклонные, резко расчлененные подгольцово-(субальпийско)-редколесные	2072	2,96	с маломощным покровом дефлюкционно-солифлюкционных суглинков, с редколесьями и редкостойными лесами (лиственничными, кедрово-лиственничными, кедровыми) и субальпийскими лугами, кустарниками на горно-луговых, горных торфянисто-перегнойных мерзлотных почвах
9	Пене-пленизированные, глубоко расчлененные лесные	3526	5,05	с маломощным покровом дефлюкционных отложений, местами каменисто-осыпные с кедрово-лиственничными лесами с примесью ели, мелколиственных пород на горных перегнойных оподзоленных почвах

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
10	Крутосклонные, глубоко расчлененные лесные	5121	7,33	с маломощным покровом дефлюкционных отложений, местами каменисто-осыпные с лиственничными, елово-лиственничными, иногда с примесью кедра лесами на горных подбурах и перегнойно-торфянистых длительно-сезонно-мерзлотных почвах
11	Глубоко расчлененные крутосклонные лесостепные	5876	8,41	с маломощным суглинисто-щебнистым покровом, местами скалистые и каменисто-осыпные с лиственничными, березово-лиственничными лесами по склонам северных экспозиций на горно-лесных дерновых длительно-сезонных мерзлотных, горно-лесных черноземовидных почвах в сочетании с сухими (дерновинно-злаковыми на горно-степных черноземовидных почвах по склонам южной ориентации («перистеппи» или экспозиционные лесостеппи)
12	Слабо и среднерасчлененные, местами пенепленизированные лесные	6017	8,61	с покровом дефлюкционных суглинков с лиственничными, елово-лиственничными лесами, местами заболоченными на горных, перегнойно-торфянистых длительно-сезонно-мерзлотных почвах
13	Крутосклонные, глубоко расчлененные лесные	2499	3,58	с покровом дефлюкционных отложений, местами каменисто-осыпные с лиственничными (иногда парковыми), березово-лиственничными лесами на горно-лесных черноземовидных, горно-лесных дерновых почвах в сочетании с лесными лугами (еланями) на горных гумусово-аккумулятивных почвах
14	Крутосклонные, глубоко расчлененные степные	2099	3,00	с маломощным покровом рыхлых отложений, местами скалистые и скалисто-осыпные с умеренно влажными богато-разнотравно-злаковыми и умеренно сухими разнотравно-ковыльными степями на горных черноземах выщелоченных, оподзоленных, типичных, горно-степных черноземовидных почвах
15	Крутосклонные, глубоко расчлененные степные	2495	3,57	с маломощным покровом рыхлых отложений, местами скалисто-осыпные с сухими мелкодерновинно-злаковыми степями на горных каштановых почвах, местами с участками умеренно сухих степей на горно-степных черноземовидных почвах и их петрофитных вариантах
16	Склоновые и межгорных понижений степные	2031	2,91	с маломощным покровом рыхлых отложений, местами скалистые и скалисто-осыпные умеренно влажными и умеренно сухими разнотравно-ковыльными степями на горно-степных черноземовидных и горных каштановых почвах
<b>Степные (межгорно-котловинные) (22,48 %)</b>				
17	Долинные лесостепные	4432	6,34	с луговыми разнотравно-злаковыми степями, злаково-разнотравными остепненными лугами, местами с кустарниками, в некоторых местах скалистые с сочетанием мелколиственных березово-ивняково-тополевых, тополево-березовых лесов на лесных серых, каштановых, темно-каштановых, луговых, умеренно-сухих и сухих степных каштановых почвах
18	Пологонаклонные степные	4007	5,73	с аккумулятивными отложениями, с сухими мелкодерновинно-злаковыми степями, местами с карагаей на каштановых почвах с псаммофитными вариантами на слабо развитых каштановых почвах

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
19	Степные возвышенные, наклонные, плоские, местами с мелкопочниками, мелко-, веерообразно расчлененные	3889	5,56	с аккумулятивными отложениями с сухими мелкодерновинно-злаковыми или с опустыненными степями, местами с караганой на каштановых, каштановых солонцеватых, светлокаштановых почвах и их петрофитных вариантах с псаммофитными и галофитными фитоценозами
20	Степные пологоувалистые днища котловин	3379	4,84	с участками мелкопочников, небольших засоленных понижений с щебнисто-суглинистыми, галечниково-валунно-щебнисто-суглинистыми отложениями разного генезиса с сухими полынно-злаковыми, часто с караганой степями на темно-каштановых и каштановых, местами солонцеватых почвах

В целом нами отмечено, что гольцовые и подгольцовые геосистемы распределены в основном на вершинах хребтов Западных Саян, Шапшальского и Западного Танну-Ола. Гольцовые альпинотипные ландшафты представлены каменистыми осыпями и снежниками с криопетрофитными группировками, в нижних частях распространены тундры, чередующиеся с альпийскими лугами. В зависимости от суммы активных температур и температуры почв, в разных экспозициях на одних и тех же высотах граница распространения лесов и горных степей неодинакова. Так, в более сухих условиях, где инсоляция больше, горные степи непосредственно переходят в альпийские луга и тундры [3].

В среднегорном поясе среди лесных геосистем edificatorная роль принадлежит листовничным оптимального развития и темнохвойным ограниченного развития. При этом леса приурочены в основном к северным склонам, а на южных, в зависимости от макроэкспозиции, распространены сухие или луговые степи.

Степные ландшафты представлены настоящими степями с доминированием ксерофитных злаков на малогумусных каштановых почвах. Вместе с ними широко распространены сухие центральноазиатские степи с зарослями ксерофитных кустарников с нанофитно-ковыльными ассоциациями на светло-каштановых почвах. Луговые степи занимают наименьшую площадь и приурочены к понижениям и долинам рек. В общем, для ландшафтов Хемчикской котловины характерна резкая граница степей и лесов, стабильная во времени [3].

**Заключение**

Из приведенного анализа можно сделать вывод, что ландшафты Хемчикской котловины характеризуются преобладанием листовничных лесов в среднегорном поясе, которые в свою очередь нами отмечены как геосистемы с высоким разнообразием

и сложностью пространственного строения, обусловленных в основном особенностью рельефа и связанных с ними экспозиционных различий, определяющих мозаичность ландшафтной структуры изучаемой территории. В целом в разнообразии ландшафтов котловины участвуют южносибирские (таежные, лесостепные, степные) и центральноазиатские группы геомов.

*Исследование поддержано грантом РФФИ 15-29-02599 офи м «Комплексное изучение динамики видового разнообразия в условиях экстремализации местообитаний в широтном и высотном градиентах перигляциальных зон Сибири».*

*Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ 16-21-03002.*

**Список литературы**

1. Брыксина Н.А. Ландшафтно-космический анализ изменения площади и количества термокарстовых озер в зоне многолетней мерзлоты Западной Сибири / Н.А. Брыксина, С.Н. Кирпотин // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2012. – № 4 (20). – С. 185–194.
2. Лысанова Г.И. Геосистемы бассейна Верхнего Енисея / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.А. Сорокова // География и природные ресурсы. – 2011. – № 4. – С. 92–99.
3. Лысанова Г.И. Геосистемы Республики Тыва / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.И. Шеховцов, А.А. Сорокова // География и природные ресурсы. – 2013. – № 3. – С. 181–184.
4. Людкевич Е.И. Ландшафты бассейна реки Басандайки (юго-восток Томской области) / Е.И. Людкевич, З.Н. Квасникова // Бассейновые территории: проблемы и пути их решения: сб. трудов конференции. – Ишим: филиал ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», 2013. – С. 52–55.
5. Пузанов А.В. Приоритетные микроэлементы (I, Se, Mn, Co, Cu, Zn, Hg) в наземных экосистемах Тувинской горной области: автореф. дис. ... д-ра биол. наук (03.00.16, 03.00.27) / Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2005. – 43 с.
6. Семенов Ю.М. Геосистемы и комплексная физическая география / Ю.М. Семенов, Е.Г. Суворов // География и природ. ресурсы. – 2007. – № 3. – С. 11–18.
7. Соколов А.С. Ландшафтное разнообразие: теоретические основы, подходы и методы изучения // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – т. 10. – № 1. – С. 208–213.
8. Ochur-ool A.O. Ecological and Geochemical Characteristics of the Landscapes of Western Tuva / A.O. Ochur-ool, S.O. Ondar, U.V. Ondar // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences – 2015. – № 6 (5). –P. 1670–1677.