

6. Веретенников, А.В. Физиология растений: учебник. - Воронеж: Воронеж. гос. Лесотехн. Акад., 2002.
7. Шейн, Е.В. Агрофизика / Е.В. Шейн, В.М. Гончаров. - Ростов-на-Дону: «Феникс», 2006.
8. Спиридонов, А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов. - М.: Машиностроение, 1981.

Bibliography

1. Kashkin, V.B. Remote sensing from space. Digital image processing: Textbook. - Moscow: Logos, 2001.
 2. Denisenko, V.P. Fundamentals bolotovedeniya: Textbook. allowance. - St.: Univ of St. Petersburg. Univ. 2000.
 3. Finichenko, E.N. Investigation of the spectral-brightness characteristics of wetland vegetation of West Siberian Region / E.N. Finichenko, V.V. Dmitriev // Modern problems of remote sensing from space: Physical principles, methods and technologies for monitoring the environment, potentially hazardous events and objects. Collected articles. - Moscow: ООО "Azбука-2000", 2008. - Issue 5. Vol. II.
 4. Kobzar, A.I. Applied Mathematical Statistics. For engineers and scientists. Moscow: Fizmatlit, 2006.
 5. <http://marsimg.jrc.it/datadownload/index.php>.
 6. Veretennikov, A.V. Plant Physiology: A Textbook. - Voronezh: Voronezh. State Forestry Engineering Academy, 2002.
 7. Shein, E.V. Agrophysics / E.V. Shein, V.M. Goncharov. - Rostov-on-Don: "Phoenix", 2006.
 8. Spiridonov, A.A. Planning experiment of investigation industrial processes. - Moscow: Mashinostroenie, 1981.
- Article Submitted 10.02.11

УДК 911.52 (571.6); 504.54.05 (571.6)

И.А. Алексеев, канд. географ. наук, доц. Благовещенского гос. пед. ун-та, E-mail: alexeyev@bgru.ru;
А.В. Пузанов, д-р биол. наук, проф., зам. директора по научной работе Института водных
 и экологических проблем СО РАН, E-mail: puzanov@iver.asu.ru; **Т.В. Ступникова**, канд. биол. наук, доц.
 Благовещенского гос. пед. ун-та; **Е.Н. Борисенко**, асп. Благовещенского гос. пед. ун-та

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ДЫМО»

В статье дается характеристика ландшафтов памятника природы «Дымо», расположенного в пределах территории, резервированной для строительства космодрома «Восточный». Выявляются особенности пространственной структуры фаций различных местоположений и их экологическое состояние.

Ключевые слова: ландшафт, экологический анализ, космодром «Восточный», фитоценоз, памятник природы «Дымо».

В 2009-2010 гг. началось полномасштабное изучение территории проектируемого национального космодрома «Восточный», расположенной в центральной части Амурской области. Проведено ландшафтно-биоценологическое, биогехимическое и почвенно-эдафическое исследование.

Предварительное изучение территории показало относительно невысокую экологическую ценность участков, на которых планируется строительство аэродромного комплекса, деловой и жилой зон, железнодорожного терминала и др. Между тем значительные изменения при строительстве и функционировании военных объектов РВСН не затронули отдельных участков территории, резервированной Роскосмосом, что позволяет судить биоразнообразия ландшафтов. Одним из таких участков является сопка Дымо. Инвентаризация и доку-

ментирование ее ландшафтно-биоценологической структуры с началом эксплуатации космодрома «Восточный» даст возможность проводить стационарное изучение влияния ракетно-космической деятельности на окружающую природную среду.

Памятник природы Амурской области «Дымо» расположен в пределах крайней северной части резервированных Роскосмосом земель, в юго-восточной части территории Шимановского района (рис. 1). Координаты памятника: на западе – $52^{\circ}03'20,5''$ с.ш. и $128^{\circ}08'23,7''$ в.д.; на востоке – $52^{\circ}03'23,7''$ с.ш. и $128^{\circ}13'10,7''$ в.д.; на севере – $52^{\circ}04'06,8''$ с.ш. и $128^{\circ}10'56,8''$ в.д.; на юге – $52^{\circ}02'05,7''$ с.ш. и $128^{\circ}11'35,3''$ в.д. Естественными рубежами отграничивающими сопку Дымо от остальной территории являются долины малых рек Чуқан и Дымо.

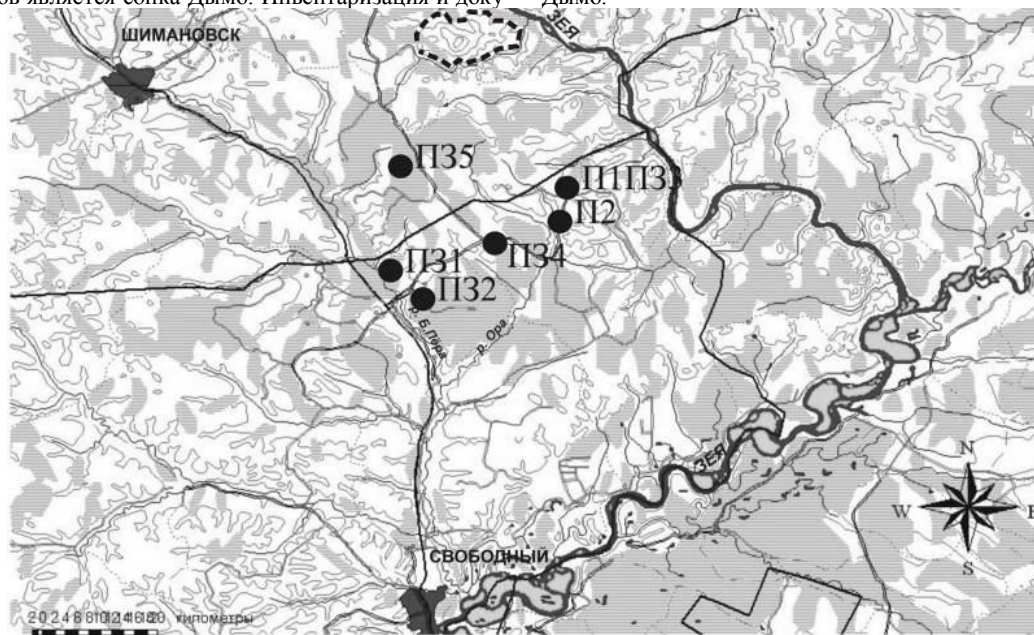


Рис. 1. Карта-схема расположения промышленных зон и площадок проектируемого космодрома «Восточный» и территории памятника природы «Дымо» (границы памятника обозначены пунктирной линией)

Памятник природы «Дымо» представляет собой трехвершинный холм с ядром, сложенным метаморфическими породами (мраморизованные известняки и др.). Осадочный чехол имеет небольшую мощность в нижней трети склонов он достигает 40 см, в верхней трети – 10-12 см и представлен недифференцированными песками сазанковской и бузулинской свит. Песчаные и песчано-гравийные отложения перекрываются небольшими по мощности прослоями светлоцветных глин. На отдельных участках склоновых поверхностях с крутизной 20-45° в результате флювиальной линейной и площадной эрозии, морозного выветривания, денудации и суффозии сформировались каменистые россыпи без почвенного-грунтового покрова. Такие местообитания либо полностью лишены растительного покрова, либо заняты мохово-лишайниковыми ассоциациями. Среди мхов преобладают эпилитные формы: *Dicranum scoparium*, *Rhodobryum roseum*, *Mnium rugicum*, *Myuroclada maximoviczii*. Из лишайников доминируют виды родов: *Cladonia*, *Parmelia*, *Stereocaulon*.

Эти каменистые россыпи имеют курумообразный характер, что в принципе позволяет условно называть их с учетом их размеров микропсевдокурумниками. На участках южных и юго-западных склонов имеются микропсевдокурумники со скелетным почвенным покровом. Их наиболее длинная ось в среднем имеет протяженность до 235 м, по наиболее короткой – до 75 м. Псевдокурумники весьма своеобразны во флористическом отношении. Часто они почти сплошь покрыты зарослями *Juniperus davurica*, встречаются здесь и некоторые виды петрофильных папоротников – *Dryopteris fragrans*, *Woodsia ilvensis*, *Polypodium sibiricum*, эпилитные мхи и лишайники. В пределах склонов северной экспозиции псевдокурумники имеют в среднем протяженность по наиболее длинной оси до 75 м, по наиболее короткой – до 35 м.

Основная вершина холма имеет абсолютную высоту 408,5 м. Она на одинаковых створах превышает днище долины р. Малый Чукан на 147,8 м и р. Дымо – на 167,8 м. Западнее (в 2,65 км) располагается вторая вершина с абсолютной высотой 368,9 м. К север-северо-востоку от основной вершины на расстоянии 1,89 км расположена третья вершина с абсолютной высотой 337,6 м. Все вершины являются эрозионными останцами, сформировавшимися в результате воздействия русловых процессов Пра-Зеи на породы контактовой зоны интрузивного массива. Вторая и третья вершины соединены с основной седловинообразными понижениями.

Склоны северных экспозиций более выположены и имеют крутизну от 10° до 45°. В их пределах наблюдаются небольшие участки с обвально-осыпными поверхностями. Склоны южных экспозиций более крутые (более 45°) и участки с обвально-осыпными контурами более многочисленны и обширны по площади.

В пределах поверхностей выположенных склонов в мозаичном порядке сформировались западины и микрозападины, котловинообразные понижения, долинообразные понижения временных водотоков. Генезис этих ландшафтов обусловлен хорошим дренажом в пределах локальных участков с наибольшей трещиноватостью постилающих пород. Вдоль русла временных водотоков курумников формируются своеобразные мозаичные кустарниковые ценозы в сочетании с единичными особями *Larix gmelinii* и *Betula platyphylla*. Микропонижения временных водотоков заселяют мезофильные и гигрофильные представители: *Rubus sachalinensis*, *Sambucus sibirica*, *Urtica angustifolia*, *Parietaria micrantha*, *Calamagrostis langsdorffii*. Возвышенные участки и россыпи заняты ксерофильными видами: *Juniperus davurica*, *Spiraea elegans*, *Rhododendron dauricum*, *Spodiopogon sibiricum*, *Schizonepeta multifida*, *Patrinia rupestris*, *Eritrichium incanum*, *Orostachys spinosa* и др.

Западины и микрозападины имеют овальную и овально-вытянутую форму; по отношению к бортам вогнутое днище западин опущено на 35-55 см, микрозападин – на 20-25 см, котловинообразных понижений – на 1,25-1,6 м. Долинообразные понижения временных водотоков имеют длину до 45 м, мощность эрозионного вреза составляет до 40 см, расстояние

между бортами – 55 см. При этом начинаясь на каком-либо участке склона, долинообразные понижения исчезают в его пределах без открытия в днища соседних долин. Подобная картина формирования «слепых» долинообразных понижений может быть объяснена тем, что временные водотоки достигают участков склона с супердренажом, которые интенсивно фильтруют воду, тормозя развитие линейной эрозии.

В пределах наиболее выположенных участков склонов часто наблюдаются бугристые поверхности, имеющие площадь, варьирующие от 100 до 1000 м². Бугры, образующие значительные поля, имеют овальную или округлую форму и относительную высоту до 30 см. Их генезис определяется совокупностью процессов избирательной суффозии и денудации.

Почвенный покров территории памятника природы «Дымо» неоднороден и разнообразен, что определяется почвообразующими процессами. Хорошо выражена приуроченность типов и разновидностей почв к определенным мезоформам рельефа. Болотные торфяно(торфянисто)-глеевые и болотные глееватые почвы приурочены к котловинообразным понижениям у подножия холмов и в пределах субгоризонтальных площадок в нижней трети выположенных склонов. Луговые дерноватые почвы располагаются в пределах слабонаклонных поверхностей подошвы склонов. Бурые лесные почвы сформировались на участках склонов холмов. Скелетизированные бурые лесные почвы распространены на площадках вершин (плакоров). Они сформировались в условиях интенсивно промывного режима и незначительного прослоя грунтов на твердых, трещиноватых породах и характеризуются неуплотненностью, рыхлостью горизонтов. Бурые лесные легкосуглинистые почвы сформировались в пределах второй трети склонов, а среднесуглинистые – на участках микро- и мезоплощадок склонов. Бурые лесные тяжелосуглинистые распространены на наклоненных площадках в нижней трети под смешанными лесами. На незначительных по площади участках склонов с лиственнично-можжевельниковыми лесами распространены почвы, имеющие признаки как бурых лесных, так и буротаёжных почв.

В растительном покрове склонов сопки Дымо преобладают дубовые и смешанные преимущественно редкостойные лиственнично-березовые типы леса. Встречаются здесь и практически чистые участки березников. Фитоценозы характеризуются низкими показателями сомкнутости крон древостоя, незначительными высотно-диаметральными показателями, низким запасом древесины. Древесный ярус дубовых лесов маловидовой, сомкнутостью крон не более 0,3-0,5. На долю дуба приходится 7-8 единиц состава, остальная часть древостоя формируется из *Larix gmelinii*, *Betula davurica*, *B. platyphylla*, *Tilia amurensis*. Средняя высота древостоя составляет 13,6 м, диаметр стволов – 15,8 см. Подлесок густой – из *Lespedeza bicolor*, *Corylus heterophylla*, *Rhododendron dauricum*, *Rosa davurica*, *Spiraea media*. Травостой дифференцирован на подъярусы, в нем доминируют осоки (*Carex lanceolata*, *C. loliaceae*, *C. cinerea*). Разнотравье слагают виды дубравного типа ценоэлемента, характеризующиеся микромезотермностью, ксеромезофитностью и относительным светолюбием – *Pteridium aquilinum*, *Atractylodes ovata*, *Dictamnus dasycarpus*, *Sedum aizoon*, *Convallaria keiskei*, *Lathyrus humilis*, *Fragaria orientalis*, *Calamagrostis brachytricha* и др. В травяном покрове дубовых лесов участвуют и некоторые луговые виды: *Synurus deltoides*, *Serratula manshurica*, *Angelica czernaevia*, *Thalictrum contortum*, *Adenophora verticillata*, *A. tricuspida*, *A. pereskiiifolia*. Чаще всего это растения из ксерофильной или мезофильной групп. Из числа видов, занесенных в Красную книгу Амурской области, нами отмечены *Cypripedium guttatum*, *C. macranthon*, *Paeonia lactiflora*, *P. ovata*, *Fritillaria maximowiczii*. По нашему мнению, дубовые леса исследуемого района представляют собой коренные насаждения. На этот факт указывает постоянно видовой состав сообществ.

Нельзя не отметить, что пожары в исследуемом районе – постоянно действующий фактор, способствующий формированию мелколиственных типов леса и сокращению площади лиственничников. Березники занимают относительно выпо-

ложенные поверхности и небольшие западины. Древостой чаще не дифференцирован на подъярус, в некоторых случаях первый подъярус сложен единичными особями *Larix gmelinii*. Диаметрально-высотные показатели сообществ невысокие, средняя высота древостоя – 10,2 м, диаметр стволов – 8,4 см. Сомкнутость крон составляет 0,5-0,6. Подлесок редкий, сложен единичными особями: *Rhododendron dauricum*, *Salix abscondita*, *Rosa davurica*. Травяно-кустарничковый ярус средней густоты, довольно мозаичный, осоково-вейниково-разнотравный. Верхний подъярус сложен *Calamagrostis langsdorffii*, *Carex ericetorum*, *C. globularis*, *C. pallida* и представителями лугового крупнотравья: *Thalictrum contortum*, *Ligularia fischeri*, *Aruncus dioicus*, *Filipendula palmata*, *Veratrum dahuricum*, *Polemonium chinense*, *Sanguisorba parviflora*, *Adenophora verticillata*, *A. pereskifolia*. Нижний травяной подъярус формируют *Pyrola chlorantha*, *P. incarnata*, *Orthilia secunda*, *Equisetum sylvaticum*, *Scutellaria ikonnikovii*, *Maianthemum bifolium*, *Moehringia lateriflora* и др.

Анализируемая территория имеет высокий уровень геоморфологического расчленения и дробности ландшафтно-биоценологической структуры (рис. 2). Разнообразие форм рельефа определило дифференциацию следующих урочищ: выровненных и слабонаклоненных площадок трансформированных I и II надпойменных террас р. Зеи; субгоризонтальных площадок днищ долинообразных понижений; котловинооб-

разных понижений флювиального происхождения; денудационных склонов различной экспозиции с крутизной от 5° до 25°; денудационных склонов различной экспозиции с крутизной от 25° до 45°; денудационных склонов различной экспозиции с крутизной более 45°; обвално-осыпных и обвално-эрозионных склонов различной экспозиции; балкообразных понижений флювиального происхождения; долинообразных понижений флювиального происхождения; слабонаклоненных (до 5°) площадок III надпойменной террасы р. Зеи (плакоры); седловинообразных понижений.

Наибольшим уровнем дробности ландшафтной структуры характеризуются склоны южных экспозиций. Это обусловлено наиболее благоприятными условиями перераспределения тепла и влаги, что вызывает высокий уровень конкуренции растительных сообществ. Фациальные выделы склонов южных экспозиций имеют относительно небольшие размеры и характеризуются доминированием светлохвойно-мелколиственно-кустарничково-травяных и мелколиственно-кустарничково-травяных типов сообществ: лиственнично-березово-леспедецево-разнотравных, дубово-березово-леспедецево-разнотравных и березово-рододендрово-разнотравных. В рисунке контуров выделов фаций преобладают овальные и овально-вытянутые формы. Это свидетельствует о незначительных уровнях антропогенной трансформации и сохранности естественных ландшафтов.

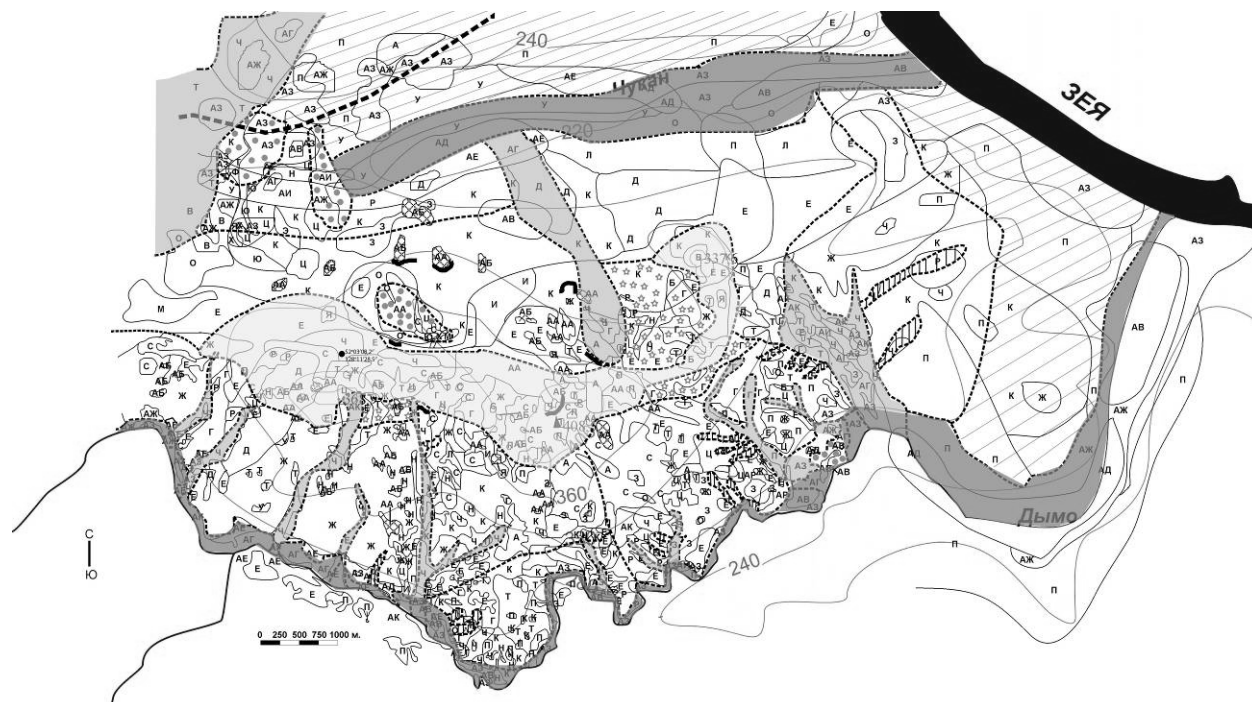





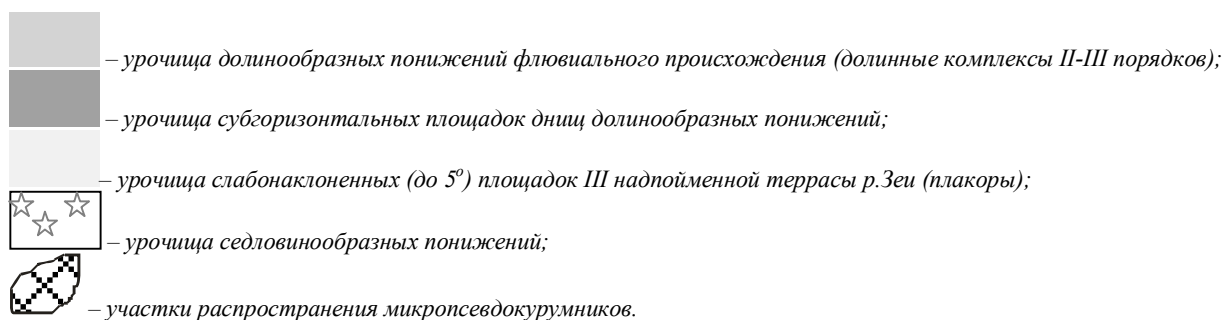


Рис. 2. Ландшафтная карта-схема памятника природы «Дымо» и сопредельных территорий (© Алексеев И.А., 2010)

Легенда ландшафтной карты-схемы памятника природы «Дымо» и сопредельных территорий.

Ландшафт холмисто-увалистого (эрозионно-денудационного и аккумулятивно-денудационного) рельефа (участки I-V надпойменных террас рек Амур и Зея) с лиственнично-сосново-дубово-березовой, сосново-березовой и сосново-дубово-березовой растительностью на бурых лесных почвах на склонах и вершинах возвышенностей и с осоковой, осоково-злаковой, пушицево-осоковой растительностью в понижениях и на выровненных поверхностях пойменных террас на аллювиальных луговых, лугово-бурых и торфяно-болотных почвах.

-  – урочища выровненных и слабонаклоненных площадок трансформированных I и II надпойменных террас р. Зеи;
-  – урочища котловинообразных понижений флювиального происхождения;
-  – урочища денудационных склонов различной экспозиции с крутизной от 5° до 25°; урочища денудационных склонов различной экспозиции с крутизной от 25° до 45°; урочища денудационных склонов различной экспозиции с крутизной более 45°;
-  – урочища обвално-осыпных и обвално-эрозионных склонов различной экспозиции;
-  – урочища балкообразных понижений флювиального происхождения;



Фашии (растительные ассоциации):

А – лиственнично-осоковые, Б – лиственнично-разнотравные, В – лиственнично-рододендроновые, Г – лиственнично-березово-осоковые, Д – лиственнично-березово-папоротниково-разнотравные, Е – лиственнично-дубово-березово-разнотравные, Ж – лиственнично-березово-леспедцево-разнотравные, З – лиственнично-березово-рододендрово-разнотравные, И – дубово-березово-разнотравные, К – дубово-березово-леспедцево-разнотравные, Л – дубово-березово-леспедцево-папоротниково-разнотравные, М – дубово-леспедцево-папоротниково-разнотравные, Н – дубово-леспедцево-разнотравные, О – березово-осиново-разнотравные, П – березово-осоковые, Р – березово-разнотравные, С – березово-рододендрово-разнотравные, Т – березово-леспедцево-осоковые, У – осиново-разнотравные, Ф – осиново-рододендрово-разнотравные, Х – рододендрово-осоковые, Ц – рододендрово-леспедцево-разнотравные, Ч – леспедцево-разнотравные, Э – папоротниково-осоковые, Ю – папоротниковые, Я – мохово-лишайниковые на материнских породах (пионерного освоения), АА – можжевельниково-папоротниково-мохово-лишайниковые, АБ – можжевельниково-мохово-лишайниковые, АВ – влажнокочкарные осоковые, АГ – влажнокочкарные вейниково-осоковые, АД – влажнокочкарные пушицево-осоковые, АЕ – сухокочкарные осоковые, АЖ – сухокочкарные камышово-осоковые, АЗ – ивово-осоковые, АИ – осоковые, АК – разнотравные.

Склоны северных экспозиций имеют фашиальные выделы, характеризующиеся относительно большими по размерам выделами фашии и доминированием лиственнично-березово-папоротниково-разнотравных, лиственнично-дубово-березово-разнотравных и дубово-березово-леспедцево-разнотравных сообществ. Контурные выделов фашии имеют в основном изометричные формы, что может свидетельствовать о наличии низкого уровня антропогенного прессинга. Однако на участках выположенной нижней трети северных склонов имеются грунтовые дороги.

В пределах слабонаклоненных (до 5°) площадок III надпойменной террасы р. Зеи (плакоры) нет абсолютно доминантных фашии. Наблюдается сочетание лиственнично-березово-папоротниково-разнотравных, лиственнично-дубово-березово-разнотравных и лиственнично-березово-леспедцево-разнотравных фашии при незначительной роли фашии, образованных мелколиственными породами древесных растений. Контурные выделов фашии имеют изометричные формы, определяемые рисунком геоморфологических выделов. Четко дифференцируемых следов антропогенных воздействий не наблюдается (отсутствуют тропы и др.) за исключением установленной, видимо, 20 лет назад деревянной направляющей для антенны.

Урочища долинообразных понижений флювиального происхождения представлены долинами и вытянутыми в плане понижениями II и III порядков. В фашиальной их структуре нет четких и абсолютных доминантов: закономерно в ландшафтной структуре сочетаются практически все виды фашии, присущие междуречью малых рек Малый Чукал и Дымо. Стоит отметить приуроченность к участкам днища леспедцево-разнотравных фашии. Ландшафтная структура характеризуется полным отсутствием проявлений антропогенного прессинга.

В структуре урочищ балкообразных понижений флювиального происхождения доминируют лиственнично-дубово-березово-разнотравные фашии, субдоминантами являются леспедцево-разнотравные фашии. Фашиальная структура не имеет характерных изменений, вызванных антропогенными факторами. В большинстве случаев контурные выделов фашии выходят за пределы контуров балкообразных понижений и имеют либо овально-вытянутую, либо изометричную форму.

Урочища седловинообразных понижений имеют незначительное распространение и характеризуются отсутствием преобладания в структуре фашии каких-либо видов. В пределах седловинообразных понижений наибольшую площадь распро-

странения имеют котловинообразные понижения флювиального происхождения лиственнично-дубово-березово-разнотравные, березово-леспедцево-осоковые, лиственнично-березово-осоковые, дубово-березово-леспедцево-разнотравные фашии. Контурные многих фашии, локализованных в пределах седловинообразных понижений, имеют естественную структуру, значительную площадь и распространяются за пределы вышеназванных урочищ. Большинству контуров фашии присущи овальные, округлые и изометричные формы.

Урочища выровненных и слабонаклоненных площадок трансформированных I и II надпойменных террас р. Зеи характеризуются наибольшими в пределах анализируемой территории по площади фашиями и доминированием березово-осоковых и ивово-осоковых фашии, имеющих изометричные формы контуров выделов. На прибрежном участке имеется неиспользуемая грунтовая дорога. Фашиальная структура имеет преимущественно естественный характер.

Урочища субгоризонтальных площадок днищ долинообразных понижений характеризуются преобладанием в своей структуре ивово-осоковые, влажно- и сухокочкарных осоковых фашии. Контурные практически всех фашии вследствие геоморфологической обусловленности имеют линейно вытянутые формы. Труднопроходимость отдельных участков определила низкий уровень антропогенных трансформаций естественной структуры. В пределах долинообразного понижения, расположенного севернее сопки Дымо, ранее был проложен однокольный железнодорожный путь, который в настоящее время разобран и его насыпь трансформирована в грунтовую дорогу.

В целом следует отметить высокий уровень сохранности естественной ландшафтной структуры в пределах сопки Дымо. Между тем рассматриваемая территория окружена интенсивно преобразованными антропогенными комплексами, сформировавшимися при строительстве объектов инфраструктуры 27 дивизии РВСН и при последующем восстановлении растительного покрова. Ландшафтные комплексы памятника природы «Дымо» могут служить эталоном при определении уровней антропогенной трансформации территории проектируемого космодрома «Восточный». Материалы ландшафтной изученности сопки Дымо являются основой для мониторинга динамики состояния ландшафтов территории космодрома «Восточный» при осуществлении ракетно-космической деятельности.