

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИИ АЛЕКСЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В условиях освоения и разработки новых газоконденсатных месторождений актуально сохранение естественного растительного покрова, как для сохранения ландшафтного разнообразия, так и для прогнозирования состояния наземных экосистем, включая оценку жизнеспособности популяций растений. В работе дана характеристика флоры и растительности до начала освоения Алексеевского газоконденсатного месторождения с помощью моделирования картограмм на основе геоботанических параметров и данных космических съемок.

Алексеевское газоконденсатное месторождение с запасами углеводородного сырья 21,4 млрд. м³ (площадь 10 200 гектаров) расположено северо-восточнее Астраханского месторождения, за пределами его санитарно-защитной зоны, на территории Волго-Уральского ландшафтного района и Волго-Уральских песков.

Это наиболее крупный песчаный массив в пределах Астраханской области. Здесь распространены закрепленные растительностью пески с очагами активного развеивания.

Объектами настоящего исследования являлись виды растений, растительные сообщества, ландшафтные комплексы. Исследования проводились осенью 2004 года. Применялись ботанические, геоботанические, экологические методы анализа. Латинские названия растений выверялись по сводке «Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)» по Черепанову, 1995 [3]. Геоботанические исследования состояли из маршрутных наблюдений с описанием растительных сообществ на стационарных площадках размером 100 м². Всего было заложено 102 геоботанических площадки (рис. 2-6). Обилие видов растений определялось по шкале Друде, выраженное в процентах к поверхности площади. Встречаемость (или константность) представляла собой характер распределения какого-либо вида растений на пробной площади. Встречаемость видов в сообществе по Вальтеру [2] выражалась коэффициентом встречаемости (R) и вычислялась в процентах по формуле [2]:

$$R = \frac{a \times 100}{n}$$

где *a* – число площадок, на которых зарегистрирован данный вид;

n – число обследованных площадок.

Определялась гемеробность, то есть устойчивость видов к антропогенному воздействию, оценивалась по упрощенной шкале [4]: *агемеробные* – виды, не переносящие антропогенного воздействия; *олигогемеробные* – виды, переносящие слабое антропогенное влияние; *мезогемеробные* – виды, переносящие среднюю степень антропогенного воздействия; *эугемеробные* – виды, приуроченные преимущественно к антропогенно нарушенным участкам и переносящие высокую интенсивность антропогенного влияния.

На исследуемой территории целесообразно выделить несколько различных форм рельефа.

Барханные развеиваемые пески. Пески этого типа представляют собой сыпучие, в основном лишенные растительности песчаные цепи, состоящие из барханов. Высота барханов достигает 15–20 м.

Осенью здесь, лишь изредка, встречаются такие псаммофиты 1-го порядка, как *Leymus racemosus*, *Artemisia arenaria*, *Chondrilla ambigua*, *Anisantha tectorum*, *Buruniella micrantha*.

Бугристые полузаросшие пески. Бугры высотой 12–15 м представляют собой кое-где развеянные и полузаросшие растительностью барханы. Здесь растительный покров находится в стадии формирования. Основные аспектообразующие виды: *Leymus racemosus*, *Chondrilla ambigua*, *Anisantha tectorum*, *Artemisia arenaria*, *Calligonum aphyllum*, *Cynanchum acutum*. Пионерные ассоциации злаков, полыни песчаной и хондриллы позволяют заселение полузаросших песков более мелкими однолетниками.

Мелкобугристые заросшие пески. Эти пески являются дальнейшей стадией зарастания бугристых песков, но они более уплотнены и гумусированы. Основные компоненты ассоциаций: *Poa bulbosa*, *Anisantha tectorum*, *Artemisia*

arenaria, *Artemisia scoparia*, *Agropyron desertorum*, *Achillea micrantha*, *Festuca valesiaca*.

Равнинные заросшие пески. Ровные пространства, возникшие в результате сглаживания мелкобугристых песков. Почвы супесчаные, сплошь покрытые растительностью, со значительным количеством гумуса. Здесь доминируют полыни: *Artemisia santonica*, *A. pauciflora*, *A. scoparia*, *A. lerchiana*. Дополняют ассоциации: *Agropyron desertorum*, *Euphorbia seguieriana*.

Солончаки. На исследуемой территории среди песчаного массива встречается большое количество блюдцевидных понижений с засоленным субстратом. Площади солончаков непостоянны и все время изменяются. Растительность здесь представлена галофитами различных порядков: *Salicornia europaea*, *Halocnemum strobilaceum*, *Frankenia pulverulenta*, *Limonium suffruticosum*, *Artemisia santonica*.

По флористическому составу осеннего аспекта растительности первое место занимает семейство сложноцветных (12 видов), II место – маревых (8 видов), III место – злаковых (7 видов). Остальные семейства представлены 1-2 видами растений.

Самыми высоковстречаемыми видами (встречаемость 73,3-73,5%) на общей площади 10 200 гектаров являются: *Artemisia scoparia* (51,1%), *Artemisia santonica* (66,6%), *Artemisia arenaria* (73,3%), *Anisantha tectorum* (75,5%).

Из кустарников и деревьев, играющих ог-

ромную роль в жизнедеятельности пустынных экосистем, здесь распространены: *Calligonum aphyllum* (встречаемость – 20,0%), *Krashennikovia ceratoides* (8,8%), *Tamarix ramosissima* (31,1%).

Наполнители сообществ – виды с частотой встречаемости 20,0-44,4%. Среди них встречаются: *Euphorbia seguieriana* (22,2%), *Artemisia pauciflora* (28,8%), *Peganum harmala* (35,55%), *Achillea micrantha* (40,0%), *Leymus racemosus* (44,4%).

Видами, встречающимися не во всех описаниях, с частотой встречаемости 2,2–17,7% являются: *Frankenia pulverulenta* (2,2%), *Gypsophylla paniculata* (2,2%), *Buruniella micrantha* (6,6%), *Calamagrostis epigeios* (6,7%), *Agropyron desertorum* (8,8%).

Современное экологическое прогнозирование требует применения компьютерных технологий. Это позволяет учитывать внутреннюю динамику (эволюцию) структуры моделируемых процессов и синтезировать модели в условиях неполноты и частичной достоверности данных [1].

Распределение видов растений, характерных для перечисленных форм рельефа, в виде картограмм, построенных с помощью компьютерной программы *Winsurfer* с использованием современных космических снимков микро- и мезорельефа поверхности территории исследуемого района показано на рисунках 1–5.

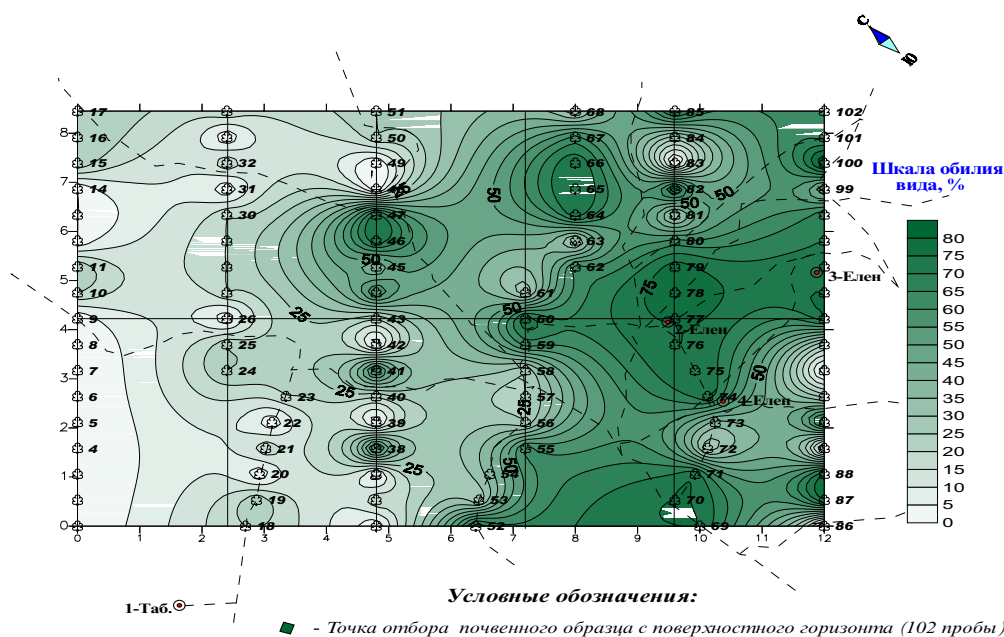


Рисунок 1. Картограмма распределения *Artemisia arenaria*

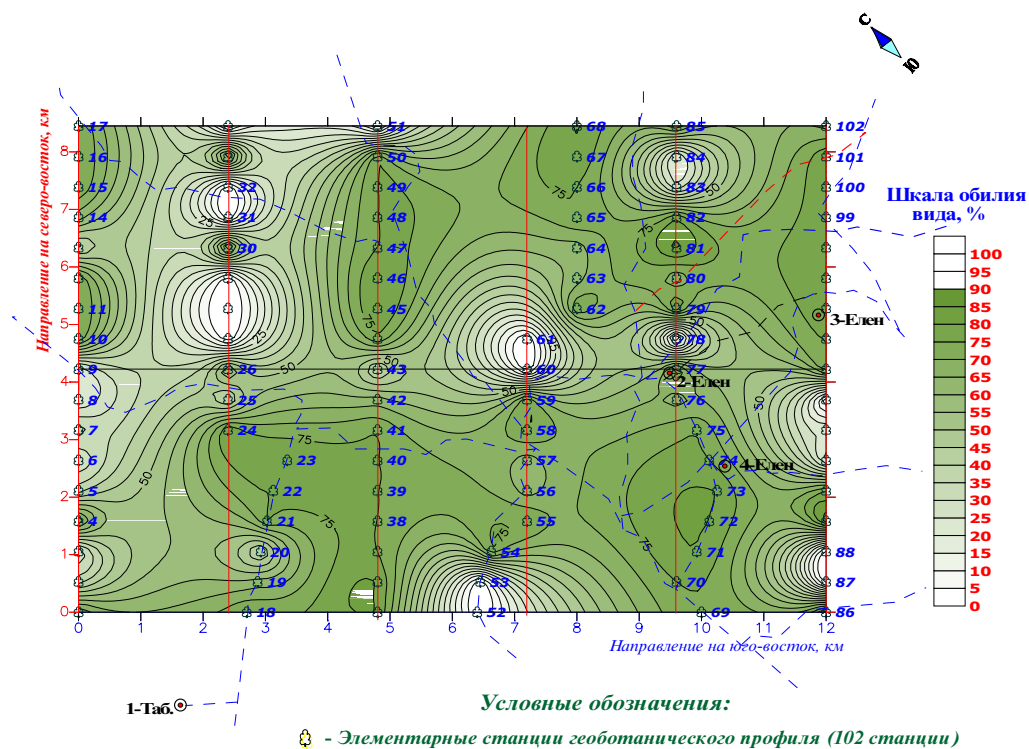


Рисунок 2. Картограмма распределения *Anisantha tectorum*

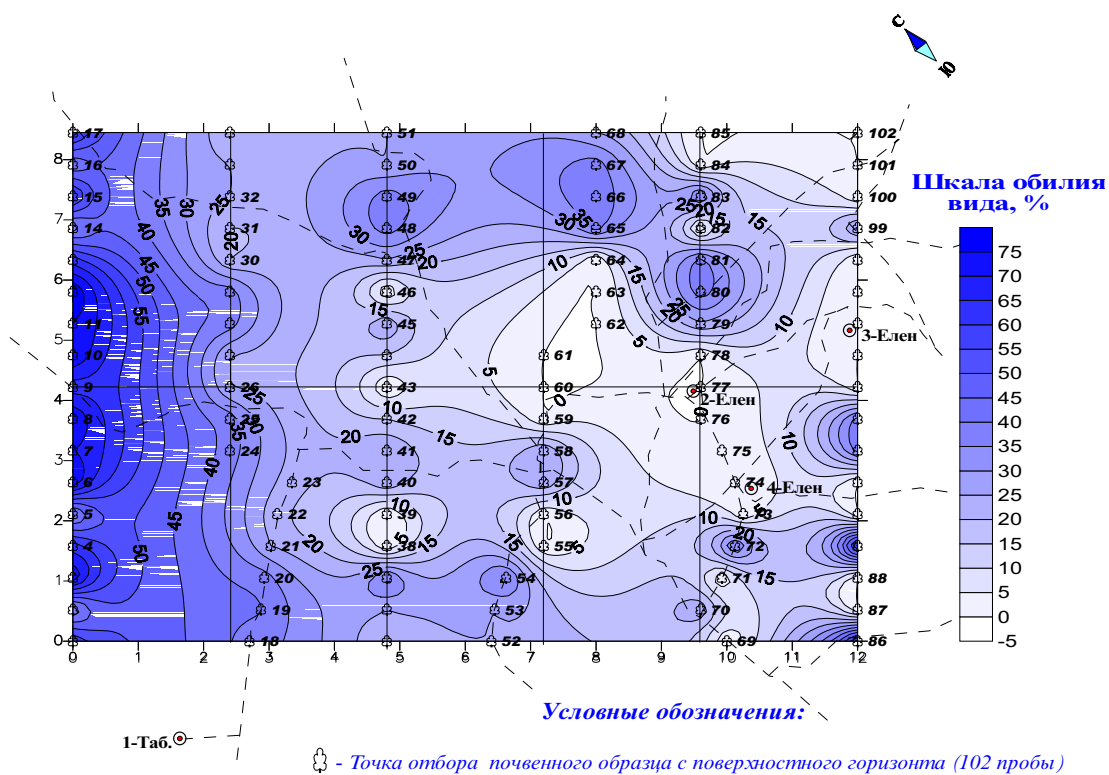


Рисунок 3. Картограмма распределения *Artemisia scoparia*

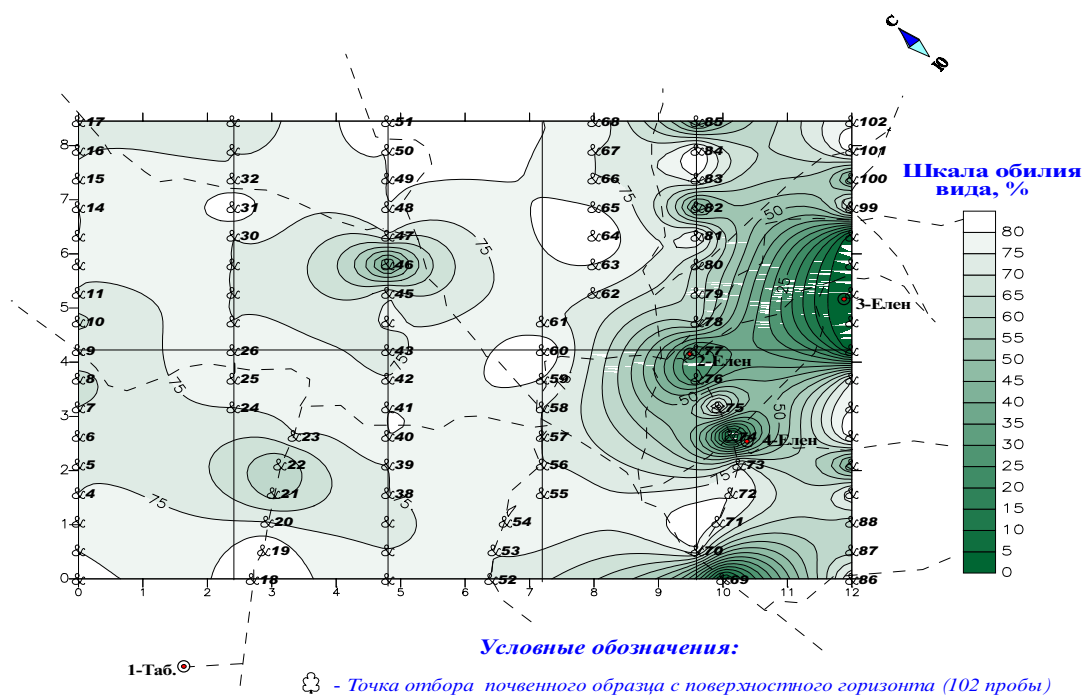
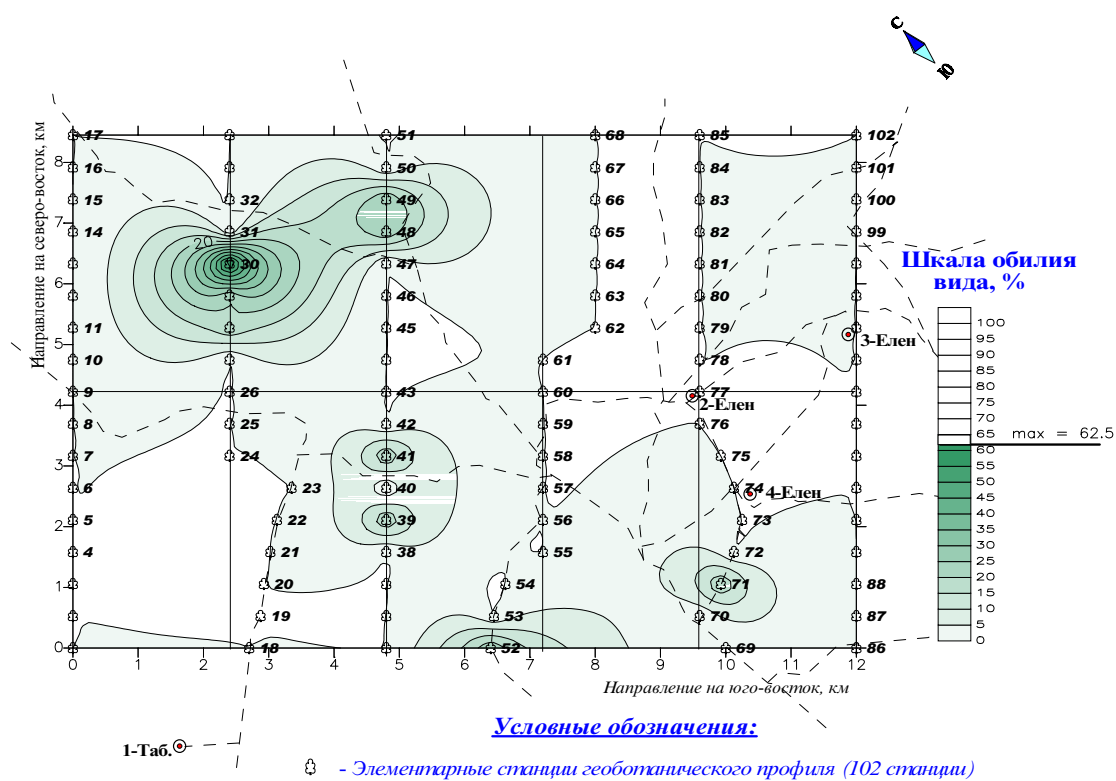
Рисунок 4. Картограмма распределения *Artemisia santonica*Рисунок 5. Картограмма распределения *Halosnetum strobilaceum*

Таблица 1. Характерные виды растений Алексеевского месторождения

Вид	Характеристика вида	Встречаемость (%)
<i>Agropyron desertorum</i> (Fisch. Ex Link) Schult	Житняк пустынный. Ксерофит, гемикриптофит, галогликофит. Корм. Мезогемеробный. Пустын.-степн.; евраз., умер.	8,8
<i>Achillea mircantha</i> Willd.	Тысячелистник мелкоцветковый. Мезоксерофит, гемикриптофит, гликогалофит. Лек. Олигогемеробный. Луг.; в.евр.-з. и ср.аз., ю.умер.	40,0
<i>Agrostis gigantea</i> L.	Полевица гигантская. Ксеромезофит, гемикриптофит, гликогалофит. Корм. Олигогемеробный. Луг.-степн.; евраз., плюриз.	8,8
<i>Alyssum turkestanicum</i> Regel & Schmalh.	Бурачок туркестанский. На песках. Ксерофит, терофит, гликогалофит. Эугемеробный. Корм. Пустын.; евраз., ю.умер.	2,2
<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Fisch	Верблюжья колючка. Ксерофит, хамефит, гликогалофит. Олигогемеробный. Пустын.-руд.; евраз., умер.	4,4
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	Неравноцветник кровельный. Мезофит, терофит, гликогалофит. Корм. Мезогемеробный. Пустын.-степн.; евраз., степ.	75,5
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	Полынь австрийская. Мезоксерофит, гемикриптофит, гликогалофит. Лек, эфир. Эугемеробный. Сорн.-луг.; евр.-з.аз.-средиз., лесостеп.-степ.	4,4
<i>A. arenaria</i> D.C.	П. песчаная. Ксерофит, хамефит, гликогалофит. Эугемеробный. Пустын.; евраз., умер.	73,3
<i>A. lerchiana</i> Web.	П. Лерха. Ксерофит, хамефит, галогликофит. Эфир. Эугемеробный. Пустын.-степн.; евраз., умер.	13,3
<i>A. santonica</i> L.	П. сантонская. Ксеромезофит, гемикриптофит, галогликофит. Лек., эфир. Эугемеробный. Пустын.-степн.; евраз., умер.	66,6
<i>A. pauciflora</i> Web.	П. мелкоцветковая. Ксерофит, хамефит, галогликофит. Эфир. Эугемеробный. Ю.сиб.-с.аз., умер.	28,8
<i>A. scoparia</i> Waldst. & Kit.	П. веничная. Мезоксерофит, гемикриптофит, галогликофит. Эфир., лек. Эугемеробный. Сорн.-луг.; евр.-зап.казах., лесостеп.-степ.	51,1
<i>Atriplex littoralis</i> L.	Лебеда прибрежная. Ксерофит, терофит, галофит. Корм., пищ. Эугемеробный. Солонч.; евраз., умер.	6,7
<i>Buruniella micrantha</i> L.	Бурунелла мелкоцветковая. Ксерофит, терофит, гликогалофит. Олигогемеробный. Мед. Пустын.-сорн.; евраз., умер.	6,6
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	Вейник наземный. Мезофит, терофит, гликогалофит. Корм., техн. Мезогемеробный. Луг.; евраз., аркт.-умер.	6,7
<i>Calligonum aphyllum</i> (Pall.) Guerke	Джугун безлистный. Ксерофит, фанерофит, гликогалофит. Мед., декор. Эугемеробный. Пустын.; евраз., умер.	20,0
<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	Рогач песчаный. Ксерофит, терофит, галогликофит. Корм. Мезогемеробный. Пустын.; евраз., плор.	4,4
<i>Chondrilla ambigua</i> Fisch. ex Kar. & Kir.	Хондрилла сомнительная. Ксерофит, гемикриптофит, гликогалофит. Техн. Мезогемеробный. Пустын.; евраз., умер.	8,8
<i>Cynanchum acutum</i> L.	Ластовник острый. Ксеромезофит, гемикриптофит, гликогалофит. Техн. Олигогемеробный. Луг.; евраз., умер.	17,7
<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	Молочай Сегье. Ксерофит, гемикриптофит, галогликофит. Яд., лек. Мезогемеробный. Пустын.; в.евр.-з.аз., умер.	22,2
<i>Ferula caspica</i> Bieb.	Смолоносница каспийская. Мезофит, гемикриптофит, галогликофит. Корм. Олигогемеробный. Пустын.; евраз., умер.	4,4
<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin	Овсяница валеская. Ксеромезофит, гемикриптофит, гликогалофит. Корм. Мезогемеробный. Луг.-степн.; евраз., умер.	8,8
<i>Frankenia hirsute</i> L.	Франкения щетинистая. Ксерофит, хамефит, гипергалофит. Декор., корм. Мезогемеробный. Пустын.; евраз., умер.	2,2
<i>Gypsophyla paniculata</i> L.	Качим метельчатый. Ксерофит, гемикриптофит, галогликофит. Олигогемеробный. Декор., лек., мед., техн. Евр.-з.аз., ю.умер.	2,2
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) Bieb	Сарсазан шишковатый. Ксерофит, хамефит, гипергалофит. Техн. Эугемеробный. Солонч.; евраз., умер.	28,8
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	Цмин песчаный. Ксерофит, гемикриптофит, гликогалофит. Лек. Олигогемеробный. Пустын.; евраз., плор.	13,3
<i>Krashennikovia ceratoides</i> (L.) Gueldenst	Терескен серый. Ксерофит, хамефит, галофит. Корм. Эугемеробный. Пустын.; евраз., умер.	8,8
<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzel.	Колосняк гигантский. Ксерофит, гемикриптофит, гликофит. Техн., декор. Олигогемеробный. Степ.-полупуст.; ю.в.евр.-ю.з.аз., ю.умер.	44,4
<i>Linaria incompleta</i> Kuprian.	Лньянка неполноцветковая. Мезоксерофит, гемикриптофит, гликогалофит. Декор. Олигогемеробный. Степн.; евраз., умер.	4,4

Продолжение таблицы 1

<i>Limonium suffruticosum</i> (L.) O.Kuntze	Кермек полукустарниковый. Ксерофит, гемикриптофит, галофит. Декор. Эугемеробный. Пустын.-солонч.; евраз., умер.	4,4
<i>Onosma borysthena</i> Klok.	Оносма песчаная. Ксерофит, гемикриптофит, гликогалофит. Мед. Олигогемеробный. Пустын.; евраз., умер.	6,6
<i>Poa bulbosa</i> L.	Мятлик луковичный. Ксерофит, геофит, гликогалофит. Корм. Мезогемеробный. Луг.; евр.-средиз., степн.	6,7
<i>Prangos odontalgica</i> (Pall.) Hermst. & Heyn	Кахрис противозубный. Ксеромезофит, гемикриптофит, галогликофит. Декор. Мезогемеробный. Пустын.; евраз., умер.	4,4
<i>Peganum harmala</i> L.	Гармала обыкновенная. Ксерофит, гемикриптофит, гликогалофит. Лек., красил., яд. Мезогемеробный. Руд.-степ.; евраз., умер.	35,5
<i>Salsola australis</i> L.	Солянка южная. Ксеромезофит, терофит, гликогалофит. Корм., техн. Мезогемеробный. Руд. Сорн.-степ.; евраз. (средиз.), ю. умер.	8,8
<i>Salsola dendroides</i> Pall.	С. древовидная. Ксерофит, хамефит, галофит. Корм. Эугемеробный. Пустын.; арало-касп., умер.	2,2
<i>Salicornia europaea</i> L.	Солерос европейский. Ксерофит, терофит, галофит. Корм., лек., пищ., техн. Олигогемеробный. Солонч.-пустын.; голарк., умер.	6,6
<i>Suaeda altissima</i> (L.) Pall.	Сведа высокая. Ксерофит, терофит, гликогалофит. Корм., техн. Эугемеробный. Руд. Пустын.-степ.; ц.аз., умер.	6,6
<i>S. confusa</i> Iljin	С. запутанная. Ксерофит, терофит, галофит. Корм. Мезогемеробный. Солонч.; понт., умер.	4,4
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	Тамарикс многоветвистый. Ксерофит, фанерофит, гипергалофит. Декор., дуб., техн. Мезогемеробный. Пустын.-солонч.; евраз., умер.	31,1
<i>Tragopogon ruthenicus</i> Bess. ex Krasch. & S.Nikit.	Козлобородник русский. Мезоксерофит, гемикриптофит, гликофит. Пищ., корм. Олигогемеробный. Луг.-степ.; евраз., умер.	2,2
<i>Tripolium pannonicum</i> (Jacq.) Dobrocz.	Астра солончаковая. Ксерофит, терофит, галофит. Декор., мед. Мезогемеробный. Пустын.-солонч.; евраз., умер.	2,2

На рисунке 1 представлено распределение на площади месторождения полыни песчаной, встречающейся на всех формах рельефа. Полынь песчаная – самый распространенный вид закрепленных мелкобугристых песков, межбарханных понижений, он встречается и на граничных переходах различных биотопов, например на окраинах солончаков.

Этот вид является эдификатором разнообразных сообществ: полынно-разнотравных, полынно-злаковых и др. Полукустарник семейства сложноцветных, полынь песчаная является основным ценообразователем коренных фитоценозов и играет огромную роль в экологии других, малозначимых видов. Кроме того, полынь песчаная, размножающаяся преимущественно вегетативно, является уникальным тест-объектом для оценки состояния сообществ растений и растительного покрова. На рисунке показано, что на основной площади месторождения полынь можно встретить повсеместно, обилие этого вида достигает 80%, встречаемость, или константность, со-

ставляет 73,3%. Свободными от полыни песчаной являются вершины барханов и блюдца солончаков.

На рисунке 2 дано пространственное распределение неравноцветника кровельного (*Anisantha tectorum*). Это однолетнее кормовое растение семейства злаковых является характерным видом песчаных ландшафтов Волго-Уральских песков. Встречено повсеместно на мелкобугристых песках равнинных песчаных степях в сообществе с полынью: песчаной, мелкоцветковой, сантонской, веничной. Константность этого вида – 75,5%, обилие достигает 90%. На территории месторождения распределение анисанты повсеместное.

На рисунке 3 представлена картограмма распределения полыни веничной, характерной для мелкобугристых заросших песков. Двулетнее эфирнозное, лекарственное растение, константность которого на общей площади достигает 51,1%, обилие изменяется от 0 до 75% на разных площадках, встречается и на равнинных заросших песках.

На рисунке 4 представлена картограмма распределения полыни сантонской, характерной для равнинных заросших песков.

Рассматриваемый вид относится к белым, эфирноносным полыням – это многолетнее лекарственное растение семейства Сложноцветных. Распространена полынь сантонская в основном на выровненных поверхностях микро-рельефа и занимает восточную часть месторождения. Встречаемость ее также высока – 66,6% на 102 геоботанических площадках. Общее обилие на всей площади достигает 80%. Полынь сантонская является одним из основных ценообразователей аридных территорий.

На рисунке 5 представлено распределение сарсазана шишковатого, характерного для солончаков. Встречаемость этого вида составляет 6,6%; обилие на различных площадках достигает 62,5%.

Растительность осеннего аспекта территории Алексеевского месторождения представлена 42 видами высших растений, относящихся к 15 семействам. Наибольшее количество видов включают семейства сложноцветных, маревых и злаковых. На исследуемой территории выделено несколько форм рельефа с описанием аспектообразующих видов: барханные развееваемые пески, бугристые полужаросшие пески, мелкобугристые заросшие пески, равнинные заросшие пески, солончаки.

На исследуемой территории преобладают мезогемеробные (15 видов) и эугемеробные виды (14 видов), что говорит об относительной устойчивости флоры к антропогенному воздействию.

Анализ результатов исследований растительности на площади 10 200 гектаров показал неравномерное распределение видов с различной частотой встречаемости (от 2,2 до 75,5%). Характеристика обилия видов на каждой отдельной площадке и использование современных космических снимков поверхности территории позволили получить распределение некоторых видов растений в виде картограмм. Полученные материалы служат базовыми данными для мониторинговых исследований техногенных экосистем.

С другой стороны, составление полного списка видов для данной территории – важная задача, которая позволяет осуществить один из вариантов биомониторинга – импактный мониторинг. Повторные наблюдения позволяют выявить тенденции изменения флоры и растительности под влиянием как естественных, так и антропогенных факторов. В настоящее время адвентизация растительности приобрела глобальный характер. В перспективе интерес представляет рассмотрение процесса пополнения флоры адвентивными видами, что позволит изучить интенсивность трансформации растительности человеком.

Список использованной литературы:

1. Бутакова, И. Л. Экоинформатика: теория и практика эволюционного моделирования / Ю. И. Михасев, А. М. Шаров. – М.: Наука, 1991. – С. 1-40.
2. Вальтер, Г. Общая геоботаника. – М.: Мир, 1982. – 264 с.
3. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
4. Frank, D. Biologisch-okologische Daten zur Flora der DDR. / A. Klotzs. – Halle, 1990. – 167 S.