Пути евразийской интеграции:
геополитика, экология, экономика, человек

Материалы сателлитной научной конференции в рамках
X Всероссийской II Международной научно-практической конференции
«Расулевские чтения: ислам в истории и современной жизни России»
(8 июля 2021 г.)

Scirpus orientalis Ohwi

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет»
Ботанический сад

Челябинское отделение Русского ботанического общества

ПУТИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ: ГЕОПОЛИТИКА, ЭКОЛОГИЯ, ЭКОНОМИКА, ЧЕЛОВЕК

Материалы сателлитной научной конференции
с международным участием
в рамках X Всероссийской II Международной
научно-практической конференции
«Расулевские чтения:
ислам в истории и современной жизни России»

8 июля 2021 г.

Челябинск
Издательство Челябинского государственного университета
2021

УДК 339(082)
ББК У54
П901

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Челябинского государственного университета

Р е ц е н з е н т ы:
С. Г. Левина, доктор биологических наук,
декан естественно-технологического факультета
Южно-Уральского государственного
гуманитарно-педагогического университета;
А. Р. Сибиркина, доктор биологических наук,
декан факультета экологии Челябинского государственного университета

П901 **Пути евразийской интеграции: геополитика, экология, экономика, человек** : материалы сателлит. науч. конф. с междунар. участием в рамках X Всерос. II Междунар. науч.-практ. конф. «Расулевские чтения: ислам в истории и современной жизни России» (8 июля 2021 г.) / под ред. В. В. Меркер. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2021. — 194 с. : ил.

ISBN 978-5-7271-1771-2

В сборник включены материалы научных докладов и сообщений по различным аспектам интеграционных процессов Евразийского континента, сделанных на сателлитной конференции в рамках традиционной научно-практической конференции «Расулевские чтения: ислам в истории и современной жизни России», проходившей в Челябинске на базе Челябинского государственного университета 8 июля 2021 г. Рассмотрены вопросы, касающиеся многостороннего сотрудничества в области науки и техники в целях поступательного развития территорий в Евразии, а также отображены результаты современных исследований в области регионального экономического партнерства с учетом развития мировой транспортно-коммуникативной сети и ее историко-экологического аспекта.

Представленные материалы ориентированы на широкий круг исследователей и специалистов в области природопользования и защиты окружающей среды в процессе хозяйственного освоения территорий.

УДК 339.97(082)
ББК У54(051)я43

ISBN 978-5-7271-1771-2 © Челябинский государственный университет, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ В ИСТОРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭКСПАНСИИ И ИНТЕГРАЦИИ, В ФОРМИРОВАНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Захаров С. Г.

Эколого-географические условия геополитической интеграции России и стран Центральной Азии 5

Меркер В. В.

Интродуцированные и адвентивные виды Южного Урала как биологические индикаторы истории транспортной евразийской интеграции 14

Мусатов В. А.

Историко-экологические аспекты формирования мировой транспортной сети 24

Мусатов В. А.

Транспортные пути формирования иудейских святынь 30

НА ПУТИ К ЕДИНОМУ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ И КУЛЬТУРНОМУ ПРОСТРАНСТВУ ЕВРАЗИИ

(философия, экономика, социология, этнография)

Куприянова Е. В.

Современные перспективы комплексных исследований реконструкций на базе исторических источников (о прошедшей в апреле 2021 г. в ЧелГУ международной междисциплинарной конференции «Древние и традиционные культуры во взаимодействии со средой обитания: проблемы исторической реконструкции») 36

Мельник К. Р., Плетнёв Д. А.

Изменение спроса на туристические услуги до и во время пандемии 42

Попков П. Н.

Лекарственные растения и грибы в арабо-исламской медицине 48

Степанов Е. А., Плетнев Д. А., Фам Вам Дук

Изменения в структуре экспорта российских и вьетнамских предприятий в пандемию 63

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ СОЗДАНИИ, МОДЕРНИЗАЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РАЙОНОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Корляков К. А.

Инвазионные коридоры, формирующиеся на базе ресурсных потоков евразийского континента 70

Корляков К. А.

Канал, соединяющий Долгобродское и Аргазинское водохранилища, как потенциально возможный инвазионный коридор между Обью и Волгой 74

Меркер В. В., Мусатов В. А.

О первой находке на Урале камыша восточного (*Scirpus orientalis* Ohwi) и о роли Челябинска в чайной торговле в начале XX века 77

Меркер В. В.

Актуальные сведения об охраняемых объектах растительного мира, привлечённых в интродукцию на городскую территорию ботанического сада Челябинского государственного университета 86

Меркер В. В., Морозюк Ю. А., Бурундукова Д. Е., Попков П. Н., Родионов Ю. А.

Анализ флоры и растительности на антропогенно-трансформированной территории в Еткульском и Коркинском районах Челябинской области 101

Меркер В. В., Мусатов В. А., Кочеров А. В., Морозюк Ю. А., Бурундукова Д. Е., Попков П. Н.

Трансформация флоры и растительности отвалов вскрышных пород отработанного угольного разреза «Коркинский» вследствие взаимодействия зонально-климатических и экологических условий 132

Меркер В. В., Магазов О. А., Плаксина А. Л., Мусатов В. А.

Рекреационные нагрузки на Челябинский Городской бор 161

Розанова А. А.

Адвентивные виды декоративных травянистых растений, используемые в озеленении городских территорий Челябинской области 172

Сведения об авторах 193

РОЛЬ ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ В ИСТОРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭКСПАНСИИ И ИНТЕГРАЦИИ, В ФОРМИРОВАНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

УДК 911.7 + 914/919

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ РОССИИ И СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

С. Г. Захаров

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия
s_zakcharov5@mail.ru

На бывшем постсоветском пространстве рассматриваются взаимные интересы пространственно-ресурсной интеграции России, Казахстана, бывших республик Средней Азии. Основными факторами интеграции являются компактное расположение, взаимные интересы в экономическом развитии, транспортных коридорах. Особое внимание уделяется распределению водных ресурсов. Рассматривается теоретическая возможность переброски части стока рек Обь-Иртышской системы в южную часть водосборной площади и Северный Казахстан.

Ключевые слова: *геополитическая интеграция, водные ресурсы, пространственные связи.*

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL CONDITIONS OF GEOPOLITICAL INTEGRATION OF RUSSIA AND THE COUNTRIES OF CENTRAL ASIA

S.G. Zakharov

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia
s_zakcharov5@mail.ru

Abstract. In the former post-Soviet space, the mutual interests of the spatial and resource integration of Russia, Kazakhstan, and the former republics of Central Asia are being considered. The main factors of integration are compact location, mutual interests in economic development, transport logistics. Particular attention is paid to the distribution of water resources. The theoretical possibility of transferring part of the runoff of the Ob-Irtysh system rivers to the southern part of the catchment area and Northern Kazakhstan is considered.

Keywords: *geopolitical integration, water resources, spatial connections.*

После распада СССР Казахстан и страны Средней Азии (Туркменистан, Таджикистан, Узбекистан, Кыргызстан) вступили на путь самостоятельного политического и экономического развития. Ранее (в новое время) данные страны не имели опыта государственных отношений, а развивались как отдалённые провинции Российской империи. В современных границах они возникли как республики СССР. В рамках СССР страны имели близкую структуру организации планового хозяйства, распределения труда, а также своё место в промышленном и сельскохозяйственном секторах большой единой страны. Обмен товарами и услугами, торговля происходили в рамках СССР и стран СЭВ. Развивались наука, образование и культура — в каждой республике были организованы институты, университеты и республиканские отделения наук. Через русский язык шло приобщение к российской и мировой культуре и науке; развивались национальные языки и культура, в т. ч. культмассовый сектор.

Значительная часть минеральных богатств Казахстана сохранялась для будущего развития всего СССР. Гигантские запасы газа Туркменистана также осваивались очень ограниченно. Сейчас, например, Казахстан на первом месте в мире по торговле урановыми рудами, а Туркменистан по запасам газа занимает (по разным оценкам) 4–5-е место в мире. Стратегическим сырьём СССР считался, в том числе, хлопок; структура сельского хозяйства Узбекистана и Туркменистана была во многом подчинена союзным задачам, и эти республики развивали хлопководство на поливных землях в ущерб субтропическим культурам. Экстенсивное сельское хозяйство требовало всё больше воды, что уже в 1970–80 е гг. привело к значительным негативным изменениям в ландшафте и деградации геосистемы Аральского моря.

Страны Средней Азии и Казахстан за 30 лет своего существования перестроили свои экономики: в структуре экспорта значительную долю в настоящее время составляет Китай, экономически развитые страны Западной Европы и США. Доля России в структуре экспорта-импорта снизилась по отдельным отраслям до 13–36 %; а доля КНР, напротив, существенно возросла (Казахстан — 21,5 %, Туркменистан — 14,6 %, Узбекистан — 19,8 %) и сопоставима с долей РФ [1].

Территориально Казахстану некуда деться от тесной интеграции с Россией (ж/д пути, выход к портам); но у него, как у суверенного государства, есть соблазн и более тесных отношений с КНР (единая граница; в настоящее время периферийный район как Казахстана, так и Китая, но ситуация может поменяться). У остальных государств

Средней Азии, не имеющих границ с Россией, интеграционные связи существенно ослаблены.

Туркменистану выгоден мир и стабильность в Афганистане и Пакистане — в этом случае газопроводы Туркмении дотянутся до Индийского океана и Индии (колоссальный рынок). Уже сейчас Туркменистан всё больше и больше ориентируется на Азербайджан и Турцию (в т. ч. проект газопровода по дну Каспия до европейского потребителя, чему противится Иран). Всё более возрастает влияние Китая в Кыргызстане (единая граница; товарооборот с Китаем превышает российский). Наиболее тяжёлая экономическая обстановка складывается в Узбекистане, Таджикистане и Кыргызстане — благодаря периферийному положению, относительной бедности полезными ископаемыми, преимущественно сырьевому экспорту. Таджикистан и Кыргызстан — горные страны с малой долей продуктивно-пахотных земель; значительную часть территории Узбекистана занимают пустынные и полупустынные ландшафты. Низкое развитие экономик этих стран порождает бедность населения, политическую нестабильность, угрозу распространения наркотиков (нельзя забывать и о близком расположении нестабильного Афганистана).

Интеграционные программы для Казахстана и бывших республик советской Средней Азии существуют как в рамках самостоятельного блока этих стран (например, СПЕКА — Специальная программа ООН для экономик Центральной Азии), так и в блоке с Россией (ЕАЭС, ШОС).

Следует отметить, что в ЕАЭС (Евразийский экономический союз), существующий с 2015 г., входят на настоящий момент пять стран — Россия, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан. Узбекистан частично присоединился только в 2020 г. (статус наблюдателя). Как видим, Таджикистан и Туркменистан в данный союз не входят. Туркменистан не входит и в число стран ШОС (Шанхайская организация сотрудничества); похоже, возможности его интеграции с Россией минимальны.

Что может предложить Россия бывшим азиатским союзным республикам? Транспортные пути, водные ресурсы (водохозяйственные технологии), отдельные виды продукции с/х и промышленности.

В свою очередь, какую выгоду может получить Россия от Казахстана и стран Средней Азии? Отдельные виды сырья, трудовые ресурсы и, самое главное, — политическую и экономическую стабильность самой России.

Более подробно рассмотрим эколого-географические аспекты интеграции (за исключением пространственного положения, которое

коротко описано выше). В эпоху глобального потепления климата наиболее актуальным становятся вопросы формирования водных ресурсов и их пространственного перераспределения; особенно для аридных территорий, к которым относится большая часть территории Центральной Азии.

Водная проблема — одна из ведущих геополитических проблем для стран Центральной Азии и Казахстана. Удивительно, но именно на этой земле в раннем и позднем средневековье вполне успешно существовали развитые государства междуречья Амударьи и Сырдарьи (Хорезм, Кушанское царство), с их высоким уровнем ирригационной культуры (каналы, кяризы, водонакопительные дамбы и др.). Девиз правителей того времени — «Хочешь управлять страной, научись сначала управлять водой» [2].

Как ни странно, но воды в Центральной Азии много. Но какая это вода и как именно она расходуется? Не затрагивая вод Каспийского моря, самого крупного внутриконтинентального водоёма (солоноватая вода, требует дорогой водоподготовки для использования в питьевом водоснабжении и промышленности), это прежде всего ресурсы ледников Памира и Алая, ресурсы стока рек Памира и Тянь-Шаня (Амударья, Сырдарья, Зеравшан, Чу и другие). Около 75 % стока Амударьи (самой крупной реки Центральной Азии) формируется в Таджикистане. Общий среднегодовой сток всех рек в бассейне Амударьи (без учёта р. Зеравшан) оценивается примерно в 74,22 км^3. В соответствии с вероятностью стока 5 % (в годы высокой влажности) и 95 % (в засушливые годы) годовой сток может быть равен от 102 до 55,1 км^3 [3]. По другим источникам — от 58,6 до 109,9 км^3 (в засушливый и многоводный год соответственно) [4].

Оценённые региональные запасы подземных вод в бассейне Амударьи равны 14,7 км^3. Запасы, утверждённые для извлечения, оцениваются в 7,1 км^3 в год. Общий объём фактического извлечения подземных вод в бассейне равен примерно 4,8 км^3 [3].

Сырдарья — вторая по водности и первая по длине река Центральной Азии. Сток Сырдарьи формируется в горной части на территории Кыргызстана (74 %), небольшая часть верховьев расположена на территории Китая. Затем Сырдарья пересекает Узбекистан и Таджикистан и впадает в Аральское море на территории Казахстана. Объём стока рек бассейна Сырдарьи: среднегодовой 37,2 км^3/год; в год 95 % обеспеченности — 23,5 км^3; в годы 5 % обеспеченности — до 51,1 км^3 [4].

Преобладающим источником питания большинства рек являются талые воды сезонного снежного покрова, меньший удельный вес составляют воды ледников, а также дождевые воды. Следует

обратить внимание, что именно в современную эпоху потепления климата сток центральноазиатских рек повышен: «за 1957–2000 годы ледники Памира и Алая — основные источники речного стока, потеряли примерно по 20–25 % накопленных веками запасов льда. Потепление климата в течение последующей четверти века, скорее всего, повлечёт за собой интенсивное таяние ледников с безвозвратной потерей ещё большего количества льда и временное увеличение расходов воды в реках с преимущественно ледниковым питанием» [2].

В ближайшем будущем водность рек Амударьи и Сырдарьи снизится; это обострит имеющиеся водохозяйственные проблемы всех пяти стран региона.

Начиная с прокладки Каракумского канала (1930-е гг.), а особенно с массового ирригационного строительства 1950–1960 гг., в республиках Средней Азии в сельскохозяйственный оборот включались всё новые и новые орошаемые земли. В условиях аридного климата они рано или поздно превращались в малопродуктивные засолённые земли и бедленды, резко снижая свою продуктивность. Отводимые коллекторные воды наполнили Сарыкамышскую впадину (Сарыкамышское озеро) и Арнасайскую низменность (озеро Айдаркуль). Экологическое равновесие в большинстве водных бассейнов Средней Азии и бассейне Аральского моря сохранялось примерно до середины 1960-х гг.

«В 1966–1980 годы прирост орошаемых земель в регионе составил более двух миллионов гектаров, итоговые же показатели по пяти среднеазиатским республикам накануне распада СССР (1990 год) выглядят ещё более впечатляюще: орошаемые площади увеличились в 1,7 раза, а продукция сельского хозяйства — в три раза. Однако с 1960 по 1990 год суммарный водозабор в бассейне Аральского моря увеличился с 60,6 до 116,2 км^3 в год, сравнявшись со среднемноголетним значением запасов поверхностных водных ресурсов, формирующихся в пределах всего бассейна рек Амударьи и Сырдарьи» [5].

Это привело к значительному антропогенному опустыниванию. «Доля засоленных орошаемых площадей достигла 50 % в Узбекистане и 37 % в Туркменистане. В связи с ветровой, водной эрозией и вторичным засолением площади сельскохозяйственных угодий в Центральной Азии сократились на 16,4 млн га. Площадь опустыненных и деградированных земель в Казахстане составляет 179,9 млн га, или 66 % её территории, а в Туркменистане и Узбекистане — до 80 %» [5].

Проблема Аральского моря

Аральское море — периодически пересыхающий водоём. Активно стал пополняться пресной водой Амударьи около 127 тыс. лет назад

(поворот р. Амударьи от Каспия в Аральское море в период ксеротермической палеоклиматической эпохи Q_{IV}) [6]. Маловодный период продолжался примерно с III в. по конец XVII в. н. э., затем около 150 лет наблюдалось интенсивное поднятие уровня моря. Все путешественники XIX в. отмечали (как сами, так и со слов местных жителей), что примерно с 1820 по 1830 г. уровень Аральского моря стал понижаться. В своё время это было предметом научной дискуссии географов — высыхает ли Средняя Азия?

Следует отметить, что в XVIII в. уровень высокогорного озера Иссык-Куль также был значительно выше и оно сбрасывало избыток вод в реку Чу, которая, в свою очередь, не терялась в песках, а доходила до р. Сырдарья и в конечном счёте также вносила вклад в повышенную водность Аральского моря [7]. Тем не менее, несмотря на природные тенденции понижения уровня вод до 1960 г. уровень Аральского моря незначительно варьировал близ отметки 53,5 относительно уровня Мирового океана, объём моря составлял 1 066 км^3, площадь — 66 000 км^2. Уже с 1970-х гг. началось катастрофическое падение уровня и обнажение значительных площадей дна. К 2010 г. уровень моря упал на 27 м, площадь уменьшилась в 7–8 раз, объём — в 12–13 раз. Минерализация вод, до падения уровня составлявшая 9–10 г/л, в настоящее время в западном бассейне составляет 114–117 г/л (до 132 г/л у дна). В восточном бассейне до его окончательного пересыхания после 2008 г. минерализация достигала до 211 г/л! [8]. В настоящее время от Аральского моря сохраняется крайний западный гиперсоленый водоём, с водами, непригодными для хозяйственного использования, и Малое море в Казахстане, отшнурованное от общей котловины Аральского моря дамбой (пополняется водами Сырдарьи).

Катастрофа Аральского моря — наглядный урок для всего человечества о необходимости бережного отношения к воде. К сожалению, в условиях нынешней климатической обстановки и сложившегося водопользования в Туркменистане и Узбекистане восстановлени Аральского моря в ближайшие столетия не произойдёт.

Республикам Средней Азии нужна вода, особенно остро она потребуется в не таком уж отдалённом будущем, когда значительно сократится водоотдача ледников и снежников Памиро-Алая.

Воду можно получить двумя путями: первый и самый главный — снизить интенсивность полива орошаемых земель и уменьшить потери воды из оросительных каналов, провести восстановительные мероприятия по улучшению качества вод озёр Сарыкамышское и Айдаркуль (в дальнейшем — использовать их водные ресурсы).

Создать в южной части Аральского моря малый водоём, отгородив его дамбой от северо-восточной части бывшего моря и подать воду Амударьи в остатки Большого Арала.

Второй путь — запросить воду из России. Но здесь возникает вопрос — а сколько воды может дать Россия из Обь-Иртышского бассейна без ущерба для экологии рек и без ущерба для водоснабжения своих городов и иных объектов в бассейне этих рек?

Обь-Иртышский бассейн занимает в пределах России площадь 2 194,4 тыс. км^2. Бассейн богат поверхностными водными ресурсами, среднемноголетний сток которых оценивается в 405 км^3. На водопользование забирается более 9 км^3, в среднем осуществляется 300–500-кратное разбавление сточных вод [9]. Средние цифры внушают оптимизм, но не будем забывать о пространственном распределении стока. Ресурсы стока Обь-Иртышского бассейна расположены неравномерно. Если для рек Сырдарьи и Амударьи до 85 % стока формируется в верховьях, то в Обско-Иртышской речной системе 68 % стока приходится на малоосвоенные таёжные и лесотундровые земли. В южной части бассейна, наиболее близкой к Казахстану и республикам Средней Азии, водопотребление очень велико (здесь находятся индустриальные Челябинская, Свердловская, Кемеровская и Тюменская области (угле-, нефте- и газодобыча, чёрная металлургия, машиностроение и химическая промышленность), а также аграрно развитые Алтайский край, Омская, Курганская и Новосибирская области). В степной и лесостепной части бассейна формируется только 1–2,5 % стока [9]. Здесь отмечается острый дефицит водных ресурсов (особенно для Омской и Челябинской областей).

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что лишней воды в Иртыше нет. Проектируемый канал в Казахстан и Среднюю Азию придётся вести от нижнего течения Оби, что существенно увеличит расходы на строительство и переброску, а значит, и увеличит цену воды. Во времена позднего СССР проект переброски части стока северных рек на юг был отменён как неэффективный и экологически не просчитанный (оценивался в 20 млрд долл. США).

Тем не менее строить данный канал (или водовод) всё равно рано или поздно придётся. Вот только этот канал в первую очередь будет снабжать вододефицитные территории юга Западной Сибири и Южного Зауралья. Воду требуют для своего развития российские миллионные города Екатеринбург, Челябинск и Омск. Может быть, при строгом и рациональном режиме водопользования удастся довести канал (или водовод) и до Северного Казахстана, в т. ч. столицы

Республики Казахстан — Нурсултана (Астана). С геополитической точки зрения это было бы даже желательно. Но до Средней Азии вода из Обь-Иртышской системы не дойдёт; это нецелесообразно и неэффективно (возрастают затраты на сооружение; в случае прокладки канала возрастает испарение и просачивание). Не следует рассчитывать, что с помощью переброшенной воды удастся наполнить высохшее Аральское море (восстановление Аральского моря — это отдельная тема).

Объём стока рек Обь-Иртышской системы ныне совсем не тот, который принимался для расчётов в начале 1980-х гг.; он тоже сокращается как по причине глобального потепления, так и из-за увеличивающегося водозабора со стороны регионов России и Республики Казахстан — в верхнем течении рек Иртыша и Ишима.

Вода в Средней Азии до сих пор расходуется неэффективно. Простая переброска воды не решит проблемы — она «уйдёт в землю» и будет способствовать дальнейшему антропогенному опустыниванию. Появятся новые мёртвые водоёмы, заполненные рассолом коллекторно-дренажных и сбросных вод.

Центральная Азия и Казахстан связаны водными артериями — Амударьёй и Сырдарьёй. Страны должны вести согласованную водную политику, т. е. распределять водные ресурсы двух главных рек региона: реки Сырдарья (в Кыргызстане, Узбекистане и Казахстане), и реки Амударья (в Таджикистане, Узбекистане и Туркменистане). Три страны низовья рек — Казахстан, Туркменистан и Узбекистан — потребляют огромное количество воды для выращивания хлопка. Странам низовья требуется всё больше воды для их расширяющегося сельскохозяйственного сектора и растущего населения. Странам верховья рек — Кыргызстану и Таджикистану — вода нужна для выработки электроэнергии, возделывания земли, а также как ценный товар для соседей.

В этой ситуации очень важна помощь России как арбитра в разрешении вопросов рационального и справедливого распределения водных ресурсов, а также в предоставлении научно-инженерной помощи в изменении структуры водного хозяйства вододефицитных республик — Казахстана, Узбекистана, Туркменистана.

Библиографический список

1. Поливач, А. Торговля стран Центральной Азии с Россией и Китаем / А. Поливач // Экономика постсоветских стран. — 2019 г. — № 4. — С. 136–147. DOI: 10.20542/2073-4786-2019-4-136-147

2. Водные проблемы Центральной Азии / К. Л. Валентини, Э. Э. Оролбаев, А. К. Абылгазиева. — Бишкек, 2004. — 142 с.

3. Амударья обзор [Электронный ресурс]. — URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/meetings/Assessment/Almaty%20workshop/pdf/breakout_session/surface/Amudarya_overview_rus.pdf (дата обращения 30.06.2021).

4. Программа бассейна Аральского моря [Электронный ресурс]. — URL: http://ru-ec-ifas.waterunites-ca.org/aral_basin/107-vodnye-resursy-podrobnaya-informaciya.html) (дата обращения 30.06.2021)

5. Окружающая среда, вода и безопасность в Центральной Азии : докл. ЕЭГ ООН и РЭЦ. — Алматы, 2002.

6. Ендрихинский, А. С. Проблемы палеолимнолигии и климатической стратиграфии позднего кайнозоя / А. С. Ендрихинский // Позднекайнозойская история озёр в СССР. К XI конгрессу ИНКВА в СССР. — М. ; Новосибирск, 1982. — С. 173–181.

7. Озёра Тянь-Шаня и их история. Физическая география и палеогеография. — Л. : Наука, 1980. — 230 с.

8. Большое Аральское море в начале XXI века: физика, биология, химия / П. О. Завьялов, Е. Г. Арашкевич, И. Бастида и др. — М. : Наука, 2012. — 229 с.

9. Стоящева, Н. В. Водные ресурсы Обь-Иртышского бассейна и их использование / Н. В. Стоящева, И. Д. Рыбкина // Водные ресурсы. — 2014. — Т. 41, № 1. — С. 3–9.

УДК 001.4:556.115/582+581.527.7

ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ И АДВЕНТИВНЫЕ ВИДЫ ЮЖНОГО УРАЛА КАК БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ИСТОРИИ ТРАНСПОРТНОЙ ЕВРАЗИЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

В. В. Меркер

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *vmerker@rambler.ru*

Флора Челябинской области испытывает сильнейшую антропогенную нагрузку, в том числе в виде динамичного развития транспортной интеграции, а также в виде довольно значительной адвентизации флоры. На примерах находок редких адвентивных видов показано, что одним из наиболее значимых антропогенных путей заноса чужеродных растений в новые регионы являются исторические и современные транспортные пути. Кратко обсуждены основные термины, используемые при изучении чужеродной флоры.

Ключевые слова: *флора, чужеродные растения, адвентивный вид, биологические индикаторы, транспортная интеграция.*

INTRODUCED AND ADVENTIVE SPECIES OF THE SOUTHERN URALS AS BIOLOGICAL INDICATORS OF THE HISTORY OF TRANSPORT EURASIAN INTEGRATION

V.V. Merker

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *vmerker@rambler.ru*

Abstract. The flora of the Chelyabinsk region is experiencing the strongest anthropogenic pressure, including in the form of a dynamic development of transport integration, as well as in the form of a rather significant adventitization of flora. Based on the examples of the finds of rare adventive species, it is shown that one of the most significant anthropogenic routes for the introduction of alien plants into new regions is the historical and modern transport routes. The main terms used in the study of alien flora are briefly discussed.

Keywords: *flora, alien plants, adventive view, biological indicators, transport integration.*

Введение

Флора представляет собой сложное и динамичное объединение видов, исторически возникшее в процессе длительной эволюции и разновременно появившееся на конкретной территории [11]. Флора любой территории — это изменяющийся объект. Изменения происходят как качественные, так и количественные, как естественным (природным), так и искусственным (при прямом или косвенном содействии человека) путём и в пространстве, и во времени [5]. Поэтому знание современной картины состояния флоры значимо для правильного понимания сохранения естественной флоры, для формирования адекватной политики природопользования, в том числе

в отношении инвазивных видов, для разработки научных основ интродукции аборигенных и иноземных растений и пр.

В настоящее время в биологической литературе присутствует множество терминов различного толкования, связанных с понятиями «адвентивный вид», «инвазивный вид», «инвазия», «интродукция» и других, которые мы используем для целей данного сообщения. Приведём используемые термины с их краткой дефиницией:

Адвентивные виды (гемерофиты, виды-вселенцы, виды завезённые, виды занесённые, виды заносные, вселенцы, вторженцы) — растения, появление которых на изучаемой территории явилось следствием антропогенного влияния на флору и не связано с процессом естественного флорогенеза [1; 3; 4; 12]. Несколько реже в ботанической литературе по отношению к пришлым элементам флоры применяется термин «гемерофиты», т. е. виды, расширяющие область своего обитания благодаря деятельности человека [12]. В западной научной литературе для обозначения пришлых видов существует ряд терминов: чужеродные (aliens), захватчики (invaders), привнесённые (introduced), неофиты (neophytes), пришельцы (newcomers), колонисты (colonizers), неместные (non-native), иммигранты (immigrants) и др. [13; 14]. Таким образом, адвентивные виды — это виды, проникшие за пределы своего первичного естественного ареала либо естественным путём (с воздушными потоками, по морю), либо непреднамеренно занесённые человеком (с транспортом, грузами, непосредственно), либо появившиеся в составе адвентивного компонента флоры в результате интродукции («беглецы из культуры», одичавшие).

Адвентизация флоры — это процесс появления и «наполнения» аборигенной флоры чужеродными видами, процесс антропогенного влияния на природную флору. Сегодня он имеет глобальный характер, затрагивающий практически все области земли, при этом стремительно нарастающий и влекущий за собой цепь весьма различных, в большинстве своём негативных последствий [2–4; 12; 13]. Масштабы воздействия адвентивного компонента флоры на природу и экономику регионов создают необходимость специального изучения его состава, свойств и тенденций развития. В значительной степени это касается территорий, испытывающих на себе сильную антропогенную нагрузку, в частности, в виде динамичного развития транспортной интеграции, активной интродукционной деятельности.

Южный Урал, в том числе Челябинская область, является регионом с многомиллионным населением, самыми различными

производствами, развитой транспортной сетью и значительными площадями, находившимися ранее или в настоящее время под сельскохозяйственными угодьями, добычей различных полезных ископаемых и пр. Соответственно, флора такой экономически развитой и столетиями осваиваемой территории испытывает сильнейшую антропогенную нагрузку, в частности, в виде довольно значительной её адвентизации.

В результате заноса формируется адвентивный компонент флоры. Последствия заноса иноземных видов могут быть самыми разными: от быстрой гибели особей до их обоснования в новых экологических условиях и даже биологических инвазий. «Наиболее агрессивными неаборигенными видами» [2] являются инвазивные виды. Это группа натурализовавшихся растений, которые образуют потомство в большом количестве и обладают потенциальной способностью распространения на значительных территориях. Активное распространение чужеродного вида после его проникновения и обоснования в местных естественных или полуестественных сообществах является инвазией (вселением, вторжением, внедрением, иммиграцией, нашествием).

Довольно значительный вклад в формирование адвентивного компонента флоры вносит процесс интродукции растений, который на Южном Урале имеет довольно длительную, более чем двухсотлетнюю, историю и который касается как деятельности садоводов-любителей, озеленителей, так и специализированных учреждений, таких как ботанические сады, питомники и пр. Таким образом, интродукция — это преднамеренное или случайное переселение человеком особей какого-либо вида растений за пределы естественного ареала в новые для них места обитания и, одновременно, процесс освоения интродуцированного вида на новом месте. Интродуцированными являются виды, введённые в культуру (культивируемые), как некоренные, несвойственные для данной территории, преднамеренно или случайно завезённые на новое место в результате человеческой деятельности, так и виды аборигенной флоры, намеренно внесённые в культуру.

Кроме того, используется термин «биологические индикаторы», который в данном контексте мы понимаем как присутствие адвентивных видов растений во флоре региона, по находкам которых можно судить об антропогенном воздействии на параметры природной среды с довольно большей точностью. Характеристики находок адвентивных видов («биологических индикаторов»), их «поведение» в некоторой степени отражают текущее состояние экосистем

и отчасти возможные тенденции их более длительного изменения. Таким образом, биоиндикаторами истории транспортной евразийской интеграции в контексте нашей темы служат отдельные организмы (экземпляры), а также возникшие популяции отдельных видов-вселенцев или интродуцентов, проявляющих отчётливые тенденции к натурализации, дичанию и инвазиям [9; 10].

Основная часть

Одними из наиболее значимых антропогенных путей заноса адвентивных растений в новые регионы являются транспортные пути (сухопутные и водные), связанные с перемещением ресурсов и перевозкой продукции и товаров, а также, на наш взгляд, и целенаправленная и спонтанная интродукция. При этом постоянно возникают новые пути заноса и инвазий потенциально опасных чужеродных организмов, такие как строительство логистических центров для хранения и распределения продукции, дальний перевоз семян, древесно-кустарниковых и травянистых декоративных растений и пр. Данные пути, способные вносить «вклад» в изменение состава фитобиоты регионов, связаны непосредственно с географическим перемещением видов за пределы их ареалов.

Способ заноса адвентивного вида не всегда удаётся определить с высокой долей вероятности, но в данном сообщении приводятся сведения, установленные на основании исторических данных, и показывающие, как транспортные пути и интродукционные центры способствуют появлению иммиграции адвентивных видов флоры. Эти примеры одновременно показывают, как дичающие интродуцированные и спонтанно занесённые адвентивные виды могут являться биологическими индикаторами, своеобразными маркерами истории транспортной евразийской интеграции и интродукционной деятельности в нашем регионе.

Челябинская область расположена на пересечении крупных транспортных магистралей, имеет хорошо развитую промышленность и сложную хозяйственно-экономическую инфраструктуру, формирование которой началось в начальный период развития промышленности и сельского хозяйства на территории Урала (рис. 1, см. вклейку **01**). Всё это определяет высокий уровень видового богатства адвентивного компонента флоры и значительные темпы его динамики.

Хозяйственное освоение территории области (и, соответственно, иммиграция растений во флору области) началось в середине XVII в. и было связано с освоением плодородных районов по рекам

Миасс, Теча, Синара, где начал формироваться один из важных земледельческих центров Урала. В XVIII в. значительным стимулом для освоения территории стала Оренбургская экспедиция, в частности, строительство системы крепостей, способствовавшее процессу вольной крестьянской колонизации, хозяйственному и культурному освоению края. Главным хозяйственно-экономическим результатом освоения Южного Урала стало развитие земледелия, первые русские переселенцы положили начало развитию огородничества и, позднее, садоводства. Промышленное освоение Южного Урала, в том числе и территории области, также относится к первой половине XVIII в., когда в области начала складываться тяжёлая промышленность, а в 60–70-е гг. XVIII в. на Южном Урале уже действовало более 30 металлургических заводов. С этого времени вмешательство человека в развитие экосистем региона стало довольно интенсивным. Развитие различных производств, транспортной инфраструктуры, сельского хозяйства, садоводства, в том числе усадебного, а также озеленение городских общественных территорий способствовали преобладанию эргазиофитов (преднамеренно занесённых в культуру видов, дичающих и уходящих из культуры) среди иммигрантов в тот исторический период.

В течение XX в. поток адвентивных видов значительно увеличился, причём возросло количество адвентивных сорных растений. В начале XXI в. эта тенденция по-прежнему сохраняется. Причинами этого стали как внешние, так и внутренние факторы (развитие транспортной инфраструктуры в стране и в регионе, увеличение численности населения, грузоперевозок, экстенсивное развитие экономики, развитие туризма, садоводства и озеленения, создание ботанического сада и питомников). Многие из указанных антропогенных факторов приводят к нарушению экологического состояния естественных природных сообществ региона и, соответственно, к заносу новых видов.

Рассмотрим несколько исторических и современных примеров адвентизации флоры Южного Урала на примере Челябинской области.

1. В 2014 г. в пойме р. Чикинка в Челябинском городском бору был обнаружен камыш восточный (*Scirpus orientalis* Ohwi, сем. Cyperaceae) (31.08.2014, Меркер В. В., CSUH). Это первая находка данного восточноазиатского вида на Урале. Во флоре Челябинского городского бора *Scirpus orientalis* — натурализовавшееся чужеродное растение, которое размножается и формирует устойчивые ценопопуляции в течение многих жизненных циклов без прямого воздействия человека.

Предварительная оценка показала достаточно низкую степень его инвазионного потенциала. Несмотря на то, что данный вид продолжительное время сохраняется и удерживается в местах его заноса и даже выступает в качестве доминанта в незначительных по площади пойменных сообществах, он практически не имеет возможностей участия в биологических инвазиях (рис. 2, см. вклейку **02**).

Изучение вопроса возможной связи данной находки с историей города привело к тому, что появление данного адвентивного вида могло быть отнесено к периоду активной чайной торговли с Китаем в 1901–1917 гг. и, соответственно, помогло связать спонтанный характер появления адвентивного вида с транспортной интеграцией начала прошлого века. Известно, что в конце XIX в. в результате строительства Великой Сибирской железной дороги (Транссиб) бывший уездный городок Челябинск превратился в мощный железнодорожный узел, соединивший восточную и западную части России. Транссиб начал активно работать с 1901–1902 гг., и с этого времени Челябинск весьма длительное время оставался единственным российским городом для выхода товаров Сибири и Китая. В Челябинске открылась крупнейшая в России таможня, которая вплоть до 1917 г. служила единственным пунктом контроля всех колониальных товаров, прибывающих с Востока.

Транспортная сеть Челябинской области до настоящего времени хорошо развита, что обусловлено приграничным положением, нахождением области на основных транспортных направлениях РФ (рис. 1, см. вклейку **01**). Челябинская область выступает в качестве своеобразного «транзитного перекрёстка». По территории области проходит ветка Транссибирской магистрали — Южно-Уральская железная дорога, здесь пересекаются автомобильные дороги общего пользования федерального значения широтного направления (М-5 «Урал» и М-51 «Байкал»), связывающие сырьевую Восточную и промышленную западную части России между собой, и дороги меридионального направления (М-36 «Челябинск — Троицк», подъезд М-5 от города Челябинска к городу Екатеринбургу), обеспечивающие экономические связи с регионами Западной Сибири, Урала и Средней Азии [7; 8]. Детальный анализ всех собранных исторических сведений показал, что исторические пути чайной торговли явились ведущим фактором расселения *Scirpus orientalis* по территории России и Монголии, и этот материал подготовлен к отдельной публикации.

2. Другой исторический пример, связывающий появление восточно-азиатского вида в Челябинске с транспортным движением с востока на запад, — произрастание нескольких экземпляров

лиственницы даурской (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) в Центральном районе, появление которых относится к периоду русско-японской войны 1905 г. и свидетельствует о вовлечённости города в глобальные события того времени (рис. 3, 4, см. цветную вклейку **02**, **03**).

Согласно архивным данным и краеведческим материалам эти деревья были привезены в 1905 г. и высажены по просьбе одного из участников Русско-японской войны 1904–1905 гг., который находился на лечении в лазарете Красного Креста под покровительством статс-дамы А. Н. Нарышкиной. Лазарет располагался в доме В. Ф. Сапеги-Ольшевского на углу улиц Болотная и Болгарская (ныне ул. Красная, 65), где впоследствии был создан озеленённый участок с лиственницами — живыми памятниками описанных событий.

3. Следующие примеры заноса редких адвентивных видов, напрямую связанные с развитием евразийских транспортных путей и торговых контактов, имеют непосредственное отношение к транспортным перевозкам АО «Макфа». Его крупнейшая производственная площадка, ведущая торговые отношения со всеми регионами России, странами ближнего и дальнего зарубежья, расположена в 20 км от Челябинска, в Сосновском районе у пос. Рощино. На производственной площадке «Рощино» сосредоточены основные производственные мощности, расположены головной офис и управление компании. Уникальная логистика площадки позволяет поставлять готовый продукт без ограничений по расположению заказчиков практически по всему миру.

Транспортные маршруты и пункты прибытия большого количества транспорта на территории Челябинской области обследовались нами неоднократно в период с 2001–2021 гг., в том числе обследовались и основные въездные участки близ производственной площадка АО «Макфа» у пос. Рощино. На данных участках обнаружено несколько редких адвентивных видов:

Amoria resupinata (L.) Roskov — Амория опрокинутая, сем. Fabaceae (рис. 5, см. цветную вклейку **03**). Сосновский район, окрестности пос. Рощино, АО «Макфа», территория около южной проходной, на сбитом участке у дороги (14.06.2013, собр. В. В. Меркер, опр. В. Е. Прохоров, CSUH). В качестве заносного вида отмечается впервые.

Adonis annua L. (*A. aestivalis* M. Bieb.), сем. Ranunculaceae (рис. 6, см. цветную вклейку **04**). Сосновский район, окрестности пос. Рощино, АО «Макфа», территория около южной проходной, на сбитом участке у дороги (14.06.2013, В. В. Меркер, CSUH). В качестве заносного вида отмечается впервые.

Veronica filiformis Sm. — Вероника нитевидная, сем. Scrophulariaceae. В качестве заносного вида в Челябинской области впервые отмечается: Сосновский район, окрестности пос. Рощино, АО «Макфа», у главной проходной, на газоне (14.06.2013, В. В. Меркер, CSUH).

Papaver dubium L. — Мак сомнительный , сем. Papaveraceae. Сосновский район, окрестности пос. Рощино, ООО «Макфа», территория около южной проходной, на глинистом сорном участке у дороги (14.06.2013, В. В. Меркер, CSUH). Впервые приводится для адвентивной флоры Южного Урала.

4. Следующие примеры заноса редких адвентивных видов имеют отношение к использованию в городском и частном озеленении растений, поступающих из других территорий. В последние десятилетия в озеленении стал довольно широко использоваться посадочный материал, поступающий из других регионов, в том числе из европейских стран, с которым попутно «приезжают незапланированные» иноземные, как правило, сорные, виды.

Находка *Trifolium incarnatum* L., сем. Fabaceae (рис. 7, см. цветную вклейку **04**) совершена в небольшом сквере около областной научной публичной библиотеки в Центральном районе г. Челябинска (11.08.2006, В.В. Меркер, CSUH). В качестве заносного вида отмечается впервые.

Poa compressa L. — Мятлик сплюснутый , сем. Poaceae. В качестве заносного вида отмечается впервые: Сосновский район, пос. Кайгородово, пер. Школьный, 1, частный участок, сорное в насаждениях цветников (30.07.2013, собр. В. В. Меркер, опр. П. В. Куликов, CSUH).

В качестве заносного вида отмечается впервые канатник Теофраста (*Abutilon theoprasti* Medik., сем. Malvaceae), обнаруженный на бывшей городской свалке ТБО (рис. 8, см. цветную вклейку **04**), на одном из участков проживания на полигоне его работников из стран ближнего зарубежья (24.09.2012, CSUH). Высока вероятность заноса, связанного с перемещениями данных жителей на родину (в южные регионы) и обратно, где этот вид является сорным растением на полях, встречается у жилья и возле дорог.

Заключение

Отсутствие точных данных о видовом составе адвентивной флоры в разные исторические периоды не позволяет детально проанализировать тенденции изменения состава адвентивной флоры региона на значительном временном промежутке. При этом нужно отметить наиболее важные и ценные с научной точки зрения сведения

об адвентивных видах флоры Челябинской области, опубликованные в сводке П. В. Куликова [6]: 235 адвентивных видов из 157 родов и 42 семейств, что составляет 14 % от общего выявленного состава флоры области. На сегодняшний день по нашим данным в составе адвентивной флоры Челябинской области отмечается не менее 350 пришлых видов (более 20 %). Преимущественно автотранспортом в область заносятся не менее 25 видов, а занос в результате спонтанной и намеренной интродукции составляет более сотни видов.

Необходимо целенаправленное изучение адвентивных видов флоры Челябинской области, всесторонний анализ появления и «поведения» адвентивных видов (миграционные пути, степень натурализации и скорость экспансии, активность в сообществах и пр.) в региональной флоре, создание базы данных (кадастра адвентивных видов для территории Челябинской области). Эти и другие подходы и методы позволят выявить особенности и закономерности формирования адвентивной фракции флоры Челябинской области.

Список литературы

1. Баранова, О. Г. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры / О. Г. Баранова, А. В. Щербаков, С. А. Сенатор, Н. Н. Панасенко, В. А. Сагалаев, С. В. Саксонов // Фиторазнообразие Восточной Европы. — 2018. — Т. XII, № 4. — С. 4–22.

2. Виноградова, Ю. К. Ресурсный потенциал инвазионных видов растений. Возможности использования чужеродных видов / Ю. К. Виноградова, А. Г. Куклина. — М. : ГЕОС, 2012. — 186 с.

3. Вынаев, Г. В. О классификации антропофитов и новых для флоры БССР интродуцированных видов растений / Г. В. Вынаев, Д. И. Третьяков // Ботаника. Исследования. — Вып. 20. — Минск : Наука и техника, 1979. — С. 62–74.

4. Вьюкова, Н. А. Адвентивная флора Липецкой и сопредельных областей : дис. … канд. биол. наук / Н. А. Вьюкова. — М., 1985. — 297 с.

5. Камелин, Р. В. Биологическое разнообразие и интродукция растений / Р. В. Камелин // Растительные ресурсы. — 1997. — Вып. 3, т. 33. — С. 1–10.

6. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург ; Миасс : Геотур, 2005. — 537 с.

7. Ларин, О. Н. «Транзитный перекрёсток» Челябинской области / О. Н. Ларин, А. З. Луцет, Л. Б. Миротин // Прикладная логистика. — 2008. — № 2. — С. 11–15.

8. Ларин, О. Н. Концептуальные основы создания интегрированной транспортной системы промышленного региона / О. Н. Ларин, Д. О. Матусевич // Транспорт: наука, техника, управление. — 2009. — № 9. — С. 48–50.

9. Меркер, В. В. Инвазивные и потенциально инвазивные виды интродуцированной дендрофлоры Челябинской области / В. В. Меркер // Интеграция ботанических исследований и образования: традиции и перспективы : тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию кафедры ботаники (Томск, 12–15 ноября 2013 г.). — Томск : Изд-во Том. ун-та, 2013. — С. 115–117.

10. Меркер, В. В. Потенциально инвазивные виды растений в ботаническом саду Челябинского государственного университета / В. В. Меркер // Инвазионная биология:

современное состояние и перспективы : материалы междунар. рабочего совещания, 10–13 сентября 2014 г. / отв. ред. С. Р. Майоров. — М. : МАКС Пресс, 2014. — С. 108–114.

11. Толмачёв, А. И. Введение в географию растений. — Л. : Изд-во ЛГУ, 1974. — 244 с.

12. Туганаев, В. В. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья / В. В. Туганаев, А. Н. Пузырев. — Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1988. — 128 с.

13. Pyšek, P. On the terminology used in plant invasion studies. Plant invasions: general aspects and special problems / P. Pyšek. — Amsterdam : SPB Academic Publishing, 1995. — Pp. 71–81.

14. Richardson, D. M. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions / D. M. Richardson, P. Pŷsek, M. Rejmanek, M. G. Barbour, F. D. Panetta, C. J. West // Diversity and distribution. — 2000. — Vol. 6. — P. 93–107.

УДК 008.2; 910

ИСТОРИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МИРОВОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ

В. А. Мусатов

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *travniki2007@yandex.ru*

Проведён системный анализ трансформации мировых транспортных путей. Этапы трансформации выделены на системообразующих основаниях. Приведены исторические примеры.

Ключевые слова: *транспортные пути, системный анализ, плейстоцен, голоцен, неолитическая революция, транспортная сеть, империя, геополитика, экспансия.*

HISTORICAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF FORMATION OF THE WORLD TRANSPORTATION NETWORK

V.A. Musatov

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *travniki2007@yandex.ru*

Abstract. The article presents the systematics of the transformation of transport routes. The stages of transformation are highlighted on systemic bases. Historical examples are given.

Keywords: *transport routes, system analysis, pleistocene, golocene, neolithic revolution, transport network, empire, geopolitics, expansion.*

Данная статья не является строгим научным исследованием, материал в ней излагается как видение автором заявленной проблемы в публицистическом формате.

Транспортные пути с точки зрения системного подхода являются системообразующим фактором в процессе интеграции локальных и глобальных социально-экономических структур. В то же время совокупность транспортных путей гносеологически представляет собой модель с наличием множества структурируемых элементов, расположенных на основе подчинения элементов низшего уровня элементам высшего уровня, где функционирование системы обусловлено не столько свойствами её отдельных элементов, сколько свойствами самой структуры. Последовательно лишая модель отдельных свойств в процессе системного анализа, мы приходим к пониманию её структурной организации, заключающейся в выяснении внутренних связей и зависимостей между элементами данной системы и позволяющей получить представление о внутренней организации (строении) исследуемой системы. Проводя системный анализ в историческом аспекте, мы приходим к системно-историческому подходу, позволяющему выяснить временные условия

возникновения исследуемой системы, пройденные ею этапы, современное состояние, а также возможные перспективы развития. Именно данные вопросы в большей степени и соответствуют поставленным задачам.

Доисторический этап. Материалы доисторического этапа не содержат сведений о формировании стабильных транспортных путей, но именно в доисторический этап произошли события, полностью изменившие историю человечества. Неоднородность доисторического этапа позволяет выделить три временных фрагмента в связи с поставленными задачами исследования системной организации транспортных путей. Первый (палеолитический) — заключительная фаза плейстоцена (в археологии — палеолит), второй (дриасовая катастрофа) — переход от плейстоцена к голоцену и третий (в археологии — мезолит) — первая половина голоцена, до начала атлантикума.

Биосфера в палеолите отличалась высоким биологическим разнообразием, что обеспечивало высокопродуктивный уровень биологической диссипации солнечной энергии. Виды человека (Homo sapiens, Homo neanderthalensis, Homo heidelbergensis и другие) органичным образом были интегрированы в трофическую структуру существующей экологической ситуации. Сочетая в себе свойства консументов I и II порядков, человек представлял (в трофическом отношении) экологически устойчивый и успешный вид. В течение палеолита трофическая обеспеченность явилась причиной высокой видовой стабильности. Другими словами, человек палеолита многие тысячелетия жил без потребности что-либо изменить, кроме территориальной экспансии. В этот период произошло расселение человека по всей планете (рис. 1, см. цветную вклейку **05**).

В этот период транспортные пути были представлены спонтанными путями миграции и окончательно сформировалась та сцена, на которой в дальнейшем происходили революционные события истории человечества.

Всё изменила дриасовая катастрофа. В нашу задачу не входит рассмотрение механизмов дриасовой катастрофы (споры по этому поводу активно ведутся учёными), нас интересуют те изменения в биосфере, к которым она привела:

— Произошла перестройка береговой линии морей и океанов. Исчезли сухопутные мосты, тем самым были уничтожены пути миграций палеолита. Сформировалось новое географическое пространство.

— На большей части Северной Америки и Евразии сформировалась многолетняя мерзлота. Все предшествующие ландшафты были уничтожены;

— Произошла существенная перестройка поверхностного стока. Исследования озёрных отложений на Южном Урале показали, что все они подстилаются аллювиальными отложениями дриаса. Многие реки изменили направление течения (например, р. Большая Караганка).

— Уничтожена большая часть плейстоценовой фауны (особенно крупные представители). Уничтожение было катастрофическим (зелёная трава в глотке и желудке замороженных мамонтов).

— Полностью уничтожены развитые культуры палеолита. Культура Кловис — археологическая культура верхнего палеолита была распространена по всей территории Северной Америки. 12 тысяч лет назад прекратила своё существование. Исследования палеолитических культур Сибири только начинается.

— Следы дриасовой катастрофы сегодня учёные находят по всему миру от льдов Гренландии до отложений в Южной Африке.

На большей части Северной Америки и Евразии наступает период «безвременья», период восстановления биосферы от последствий глобальной катастрофы. Археологи выделяют этот этап как мезолит, но находки мезолита единичны, а зачастую и спорны. Ситуация меняется к середине голоцена (Атлантикум), когда на территории Северной Америки и Евразии массово появляются стоянки неолита. Заканчивается доисторический этап и начинается новая эра в формировании цивилизации — древний этап, который историки и археологи характеризуют как неолитическую революцию. Именно с этого времени начинается формирование мировой транспортной сети.

Если человек палеолита, как упомянуто выше, был интегрирован в трофическую структуру существующей экологической ситуации, то человек неолита был поставлен в условия жёсткой конкуренции на грани выживания. Человеку неолита пришлось проявить чудеса адаптации в борьбе за место в трофической пирамиде. В этот период была буквально «подстёгнута» история человечества. Судите сами: за 200 тыс. лет человек палеолита прошёл путь от каменного ударника до каменного наконечника, а начиная с неолита за 7 тыс. лет человек прошёл путь от каменного наконечника до ядерного оружия и полётов в космос.

Итак, неолитическая революция, в процессе которой формируются новые технологии (рис. 2, см. цветную вклейку **05**) активного управления пищевыми ресурсами:

– обработка глины (керамика), сохранение и термообработка пищи;

– металлургия, изготовление металлических (более эффективных) орудий труда;

– животноводство, активное одомашнивание скота;

– земледелие, формирование земледельческих культур;

– появляются земледельческие центры (оседлые поселения) с экстенсивным животноводством;

– появляются кочевые народы с интенсивным животноводством.

Появление стабильных земледельческих центров неминуемо рождает пути торговой интеграции, а развитие кочевых цивилизаций формирует устойчивые во времени и пространстве кочевые направления и пути военных экспансий.

Заканчивается древний этап с появлением первых государств как логическое завершение интеграции локальных социально-экономических структур. Транспортная сеть приобретает интегрально системное начало (рис. 3, см. цветную вклейку **06**).

Дальнейшее развитие локальных структур и транспортной сети приводит к появлению высокоинтегрированных социально-экономических структур, транспортная сеть является полноценным системообразующим началом.

Этап Великих империй. В этот период появляется качественно новый уровень социально-экономической интеграции, в том числе и на уровне транспортных путей. Если в Древней Греции или в Древнем Египте административные части часто выпадали из общей структуры, меняя свою экономическую и религиозную зависимость, то в Древнем Риме это было практически невозможно. Уровень интеграции приобретает сходство с организменным уровнем, где роль транспортных путей трудно переоценить. Римская империя, Великая Армения, Персидская империя, Парфянское царство, Кушанское царство — это социально-экономические структуры, где уровень транспортной интеграции был очень высоким. Так, в Римской империи (рис. 4, см. цветную вклейку **06**) строились всесезонные дороги, которые соединяли практически все населённые пункты. Многие из этих дорог работают и сегодня. По акведукам Древнего Рима (путепроводы) и сегодня течёт вода. Характерной чертой транспортных путей империй является не только их качество, но и пространственная насыщенность.

Фактор времени неумолим. Империи рождаются и исчезают. Ослабляется социально-экономический потенциал внутренних системообразующих связей, наращивают этот потенциал другие территории и кочевые цивилизации. Эксплуатация (как правило, интенсивная) земельных ресурсов приводит к резкому снижению продуцентных свойств природного комплекса. Так произошло в Центральной Азии, Северной Африке и на многих других территориях.

На фоне кипящего геополитического котла транспортные пути очень часто не исчезают, а наследуются вновь появившимися государственными структурами, наращивая свой потенциал. В итоге этот процесс порождает глобальные геополитические изменения, что отражается и на мировой транспортной структуре.

Этап колониальных империй. Начало данному этапу положили Великие географические открытия «закрытие мира». Технологический прорыв в судостроении и навигации привёл к активизации исследований мира. Создаются первые функциональные карты мира — основа формирования глобальной транспортной сети (рис. 5, см. цветную вклейку **07**).

Государства более высокого экономического потенциала раскидывают свою экспансию на мировые территории, конфликтуя и соревнуясь друг с другом. Рождаются и растут колониальные империи. Исчезают кочевые цивилизации. Миграционные процессы приобретают глобальный характер. Формируется активный экспорт передовых технологий, начинается построение мировой транспортной сети. Названые процессы в конечном итоге приведут к росту социально-экономического потенциала колоний и распаду колониальных империй, хотя и сегодня в мире существуют государства, которые формально являются колониями (в основном островные).

Современный этап. Современное состояние мировой транспортной сети определяется интегральным значением промышленно-информационной революции. Современная транспортная сеть впечатляет своим охватом (рис. 6).

Если на карте (рис. 7, см. цветную вклейку **08**) отображать направления морских и авиационных маршрутов, изображение превысит разрешение карты. Информационная насыщенность современного состояния интеграционной роли транспортной сети требует отдельного рассмотрения (рис. 7). Структуру современной транспортной сети можно представить из сводной схемы (рис. 6).

Временные параметры этапов формирования транспортной сети представлены в таблице.

Временные параметры этапов формирования мировой транспортной сети

№	Этап	Временные параметры (лет назад)	Технологии транспорта	Охват
1	Доисторический	200000–12000	–	Линейный
2	Древний	12000–2000	Караванные, морской транспорт, речной транспорт, речь и светогенераторы	Локальный

Окончание таблицы

№	Этап	Временные параметры (лет назад)	Технологии транспорта	Охват
3	Великих империй	2000–1500	Караванные, морской транспорт, речной транспорт, путепроводы, полиграфия, речь и светогенераторы	Локальный
4	Колониальных империй	1500–1900	Караванные, морской транспорт, речной транспорт, путепроводы, полиграфия, речь, проводная связь, железнодорожный транспорт	Начальное формирование глобального охвата
5	Современный	1900–0	Морской транспорт, речной транспорт, автомобильный транспорт, путепроводы, воздушный транспорт, космический транспорт, железнодорожный транспорт, полиграфия, речь, проводная связь, беспроводная связь	Глобальный

Рис. 6. Схема структуры современной транспортной сети

УДК 901.902; 6

ТРАНСПОРТНЫЕ ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИУДЕЙСКИХ СВЯТЫНЬ

В. А. Мусатов

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *travniki2007@yandex.ru*

Проведён анализ транспортных путей доставки драгоценных камней при создании иудейских святынь. Приведено краткое описание и сделан анализ набора драгоценных камней иудейского первосвященника.

Ключевые слова: *транспортные пути, печати, резьба по камню, драгоценные камни, наперсник, храм.*

TRANSPORT WAYS OF FORMATION JEWISH SHRINTS

V.A. Musatov

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *travniki2007@yandex.ru*

Abstract. The article analyzes the transport routes for the delivery of precious stones when creating Jewish shrines. A brief description of the Jewish High Priest's gemstone set is provided. The analysis of the set of precious stones of the Jewish High Priest is given.

Keywords: *Transport routes, seals, stone carvings, precious stones, breastplate, temple.*

Данная работа не является историческим или религиозным исследованием, тем более, что данному вопросу посвящено много научных трудов. Как знаковые артефакты (которые никто не видел) в становлении иудаизма, данные объекты сохранились до наших дней в исторических документах. Именно эти документы и позволяют нам провести реконструкцию торгово-транспортной сети того времени, направленную на реализацию этих исторических проектов.

Храм царя Соломона и наперсник первосвященника Арона оставили глубочайший след в истории человечества, значение которого выходит далеко за рамки исторического градостроительства и ювелирного дела. Торгово-транспортная сеть не только обеспечила создание артефактов уникальными природными материалами, но и в рамках информационно-торговой интеграции региона в целом существенно влияла на становление, развитие и упадок отдельных государств. В вопросе о природных материалах, опираясь на существующие исследования, сегодня мы можем некоторые из них идентифицировать уверенно, некоторые — с высокой долей вероятности, а некоторые — вариационно.

За годы своего правления царь Давид произвёл значительные приготовления для строительства Храма. Добытые в войнах, а также

полученные в дар металлы и сосуды из золота, серебра и меди он посвятил Богу. Он оставил Соломону огромные запасы золота и серебра и несметное количество железа и меди. Из остатков первоначальных жителей Ханаана он составил кадры рабочих для добывания и доставки тёсаных камней для Храма. Знаменитые ливанские кедры доставили ему морским путём финикийцы.

Соломон (970–930 гг. до н. э.) приступил к строительству Храма на четвёртый год своего царствования, в 480 г. после исхода евреев из Египта, в начале второго месяца. За содействием он обратился к Хираму, царю финикийского Тира. Тот прислал опытного зодчего по имени Хирам-Абиф, плотников и других ремесленников.

Кедры и кипарисы, самый дорогой материал того времени, также доставили из Ливана Хирам. Камни (песчаник) добывали там же на горе, где их обтёсывали каменотёсы Соломона и Хирама и жители финикийского города Гебал. Уже в готовом виде их доставляли на место постройки, так что «ни молота, ни тесла, ни всякого другого железного орудия не было слышно в храме при строении». Потребность в меди для храмовых колонн и утвари, по-видимому, обеспечивалась поставками с медных копей Соломона в Эдоме.

Также известно, что при строительстве храма использовался мрамор и мраморный оникс, доставляемый финикийцами.

Библейские камни — камни, упоминаемые в древнееврейском религиозном трактате — Библии, который датируется приблизительно 1500 годом до нашей эры. Это 12 драгоценных камней наперсника первосвященника, в котором он отправлял богослужения Иегове. Интересно посмотреть, как выглядел этот наперсник?

Исход, глава 28:

17. И вставь в него оправленные камни в четыре ряда. Рядом: рубин, топаз, изумруд — это первый ряд.

18. Второй ряд: карбункул, сапфир и алмаз.

19. Третий ряд: яхонт, агат и аметист.

20. Четвёртый ряд: хризолит, оникс и яспис. В золотых гнёздах должны быть вставлены они.

21. Сих камней должно быть двенадцать, по числу сынов Израилевых, по именам их; на каждом, как на печати, должно быть вырезано по одному имени из числа двенадцати колен.

Сохраняется ли описание камней в других вариантах перевода Библии? Их довольно много, но выберем основные: английский перевод Библии, изданный в 1611 г.; Септуагинта — греческий перевод Библии, сделанный в Александрии в первой половине III в. до н. э.; Вульгата — латинский перевод, сделанный Святым Иеронимом

в 400 г. н. э., и в двух книгах Иосифа Флавия: «Иудейские войны» и «Иудейские древности», написанных в I в. нашей эры. Из перечисленных источников назовём все камни наперсника. Это: сард, топаз, карбункул, изумруд, сапфир, алмаз, яспис, лигур, агат, аметист, берилл, оникс, хризолит, сардоникс. Камней четырнадцать? Два лишних! Сардоникс вместо сарда в «Иудейских древностях». Алмаз вместо хризолита в английском варианте. С первым всё достаточно ясно — это камни из города Сард (разные названия одного минерала). Алмаз не может быть камнем наперсника первосвященника. Во-первых, алмазов в данном регионе не было. Во-вторых, гравировать алмазы научились лишь два тысячелетия спустя. Разберёмся же с оставшимися камнями. Так как современные названия камней очень часто не соответствуют историческим, придётся обращаться к трактату «Естественная история» Плиния Старшего (77 г. н. э.).

Сард. Красно-коричневая разновидность халцедона, названная по месту добычи — город Сард (столица Лидии). В античном мире классический камень для вырезания печатей и камей. Для изготовления наперсника он просто не мог не использоваться.

Топаз. У Плиния читаем, что топаз — это прозрачный зелёный камень, добываемый на острове в Красном море у берегов Аравии. Действительно, на острове Зебиргет в западной части Красного моря добывался высокого качества зелёный драгоценный камень, который мы сегодня называем хризолитом. Твёрдость хризолита позволяет его гравировать. Итак, топаз — читай хризолит.

Карбункул. О характере минерала ясно говорит его название — карбункул, что в переводе с греческого означает «мерцающие угольки». Камень описывается Плинием, имеет тёмно-бордовый цвет и хорошо поддаётся гравировке. Это разновидность граната — альмандин, издавна добываемый в местечке Алабанда (отсюда и название) в Малой Азии.

Изумруд. Специалисты-геммологи утверждают, что в Древнем Египте и Малой Азии изумрудом назывались непрозрачные зелёные камни. Изумруд наперсника не мог происходить из Копей Клеопатры, так как добываемые там камни имели мизерные размеры, да и гравировать изумруд в то время было очень проблематично. По всей вероятности, под этим названием подразумевали минерал хризоколла, который встречается в Малой Азии и достоверно использовался в вырезании печатей.

Сапфир. Описание есть у Плиния. Он пишет, что этот камень один из самых дорогих, имеет цвет от фиолетово-синего до чёрного с яркими золотыми искрами и добывается высоко в горах. Очень точное

описание бадахшанского лазурита сорта «Южная ночь», где золотые искры образованы кристаллами пирита. Излюбленный камень для резьбы в Ассирии, Вавилоне и Древнем Египте. Сегодня сапфиром мы называем совсем другой камень.

Яспис. Древнее название яшмы. По Плинию пёстро-зеленый камень (яспис — пёстрый). По всей вероятности, ясписом называли пёстро-зелёную разновидность халцедона, которая добывалась в Малой Азии (современные — Армения, Турция) вместе с агатом и аметистом.

Лигур. Это название кроме библейских текстов нигде не встречается. Но Г. Смит (1972 г.) связывает это название с минералом циркон. Вероятно, так называлась редкая голубая разновидность циркона, так как коричневые, коричнево-красные цирконы называли гиацинт и акинф. В Средиземноморье и на Ближний Восток эти камни привозили из Индии.

Агат. Распространённый и любимый в античные времена камень. Получил название по реке Ахатес в Сицилии, где и добывался. Упоминается у Феофаста (IV в. до н. э.). Широко использовался для изготовления камей и печатей. Отличается удивительным разнообразием окрасок, но в те времена добывался из речных россыпей (аллювиальные отложения), где агаты в основном имеют коричневые, медовые и красные оттенки.

Аметист. Этот фиолетовый камень был широко распространён в библейские времена. Добывался на территории современных Армении и Турции. Его название связано с древнегреческим мифом о нимфе Аметист, которую её покровительница Артемида превратила в драгоценный камень. Аметист использовался в резных изделиях.

Берилл. Прозрачные зелёные камни в те времена назывались топазами. Бериллами же называли камни более голубого цвета аналогичные современным аквамаринам. У Плиния читаем: «Больше всего ценятся те бериллы, которые своим цветом напоминают зелень морских вод». Больше ни с каким минералом берилл соотнести нельзя.

Оникс. Под ониксом, очевидно, подразумевался минерал, который сегодня называется мраморный оникс. Он имеет невысокую твёрдость и широко использовался для резных изделий в Египте, Греции, Месопотамии, где и добывался в больших количествах.

Хризолит. Название не соответствует современному. Современный хризолит — это разновидность оливина зелёного цвета. Это несоответствие отражено в самом названии. Хризолит в переводе — золотистый камень. По всей вероятности, это коричнево-золотистая разновидность горного хрусталя — раухтопаз, что соответствует описанию Плиния. Весьма широко использовался в резных изделиях.

Торговые маршруты

1. Копи царя Соломона. Место добычи медной руды и последующей её плавки на территории царствования Соломона находится в современном государстве Израиль, в долине Арава, в 40 км от города Эйлат. Расстояние до Иерусалима 250 км. Помимо медной руды (минералы гипергенной зоны) здесь добывали хризоколлу (эйлатский камень), малахит и, возможно, пирит.

2. Иоанн Богослов в «Апокалипсисе» при описании Небесного Иерусалима указывает на 12 жемчужин, украшающих ворота города. Несомненно, жемчуг был ценным и востребованным украшением в религиозной символике древнего Израиля. Одно из возможных мест промысла жемчуга — бухта Фаул-Бей на севере Красного моря. Расстояние до Иерусалима 480 км.

3. Ливийские горы — основное место добычи ливанского кедра, основного строительного материала храма царя Соломона. Из Ливийских гор дерево в Иерусалим перевозили финикийцы на торговых кораблях. Расстояние до Иерусалима 350 км.

4. Миапорские горы. Горный массив в Армении, сложенный комплексом эффузивных горных пород. Агат, сардоникс, моховой агат, халцедон, аметист. Расстояние до Иерусалима 1800 км.

5. Остров Сицилия, река Ахатис, Историческое место добычи цветных агатов. Расстояние до Иерусалима 2300 км.

6. Остров Зибергет. Историческое место добычи хризолита (современное название, в библейском написании топаза по описанию Плиния). Расстояние до Иерусалима 990 км.

7. Река Сард. Историческое место добычи сардоникса и сердолика. Расстояние до Иерусалима 1 450 км.

8. Бадахшан. Легендарное место добычи лазурита. Особенно ценился лазурит сорта «Южная ночь», на тёмно-синем фоне звёздочки пирита. По описанию Плиния — сапфир. Расстояние до Иерусалима 4450 км.

9. Таримская котловина, Кашгар. Лучшие сорта цветного нефрита. Расстояние до Иерусалима 4 800 км.

10. Город Скарду, Пакистан. Драгоценные камни (аквамарин, турмалин и др.). Расстояние до Иерусалима 5 200 км.

11. Бирюзовые копи Древнего Египта, Серабит-эль-Хадем. Бирюза. Расстояние до Иерусалима 650 км.

12. Кападокия — историческая область добычи мраморного оникса (капокский камень). Расстояние до Иерусалима 800 км.

13. Остров Паросс. Историческая область добычи мрамора. Расстояние до Иерусалима 1 200 км.

Анализ только двух исторических реликвий показывает, что мы часто недооцениваем территориальную торговую интеграцию античности (см. рисунок на цветной вклейке **09**). Оценивая торговые пути в Центральную Азию, необходимо признать, что и сегодня эти дороги труднопроходимы, ведь это тысячи километров через горы и пустыни . Проходят эти дороги караваны, которым повезло.

По свидетельству Иосифа Флавия, резчики по камню занимали целые кварталы в Александрии, значит, были регулярные поставки сырья. Находки римских монет в Юго-Восточной Азии, балтийский янтарь в греческих погребениях, египетские скарабеи из бадахшанского лазурита и таримского нефрита — всё это говорит о высоком уровне территориальной торговой интеграции евразийского пространства. Вызывают восхищение и морские торговые пути. Финикийцы — цивилизация, где морская (внутренние моря, Атлантический океан, Индийский океан) торговля стала основой экономики.

Список литературы

1. Иосиф Флавий. Иудейские древности : в 2 т. / пер. Г. Г. Генкеля. — СПб., 1900. — М. : АСТ : Ладомир, 2002. — Т. 1. — 717 с. ; Т. 2. — 420 с.

2. История Иудейской войны Иосифа Флавия. Древнерусский перевод / А. А. Пичхадзе, И. И. Макеева, Г. С. Баранкова, А. А. Уткин. — М. , 2004. — Т. I. — 880 с.

3. Смит, Г. Драгоценные камни / Г. Смит. — М. : Мир, 1984. — 558 с.

4. Плиний Старший. Естественная история. Т. I, кн. I–II / Е. В. Илюшечкина, А. В. Подосинов, А. В. Белоусов. — М. : Рус. фонд содействия образованию и науке; изд-во Ун-та Дмитрия Пожарского, 2021. — 600 с.

НА ПУТИ К ЕДИНОМУ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ И КУЛЬТУРНОМУ ПРОСТРАНСТВУ ЕВРАЗИИ (философия, экономика, социология, этнография)

УДК 93/94

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РЕКОНСТРУКЦИЙ НА БАЗЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

(о прошедшей в апреле 2021 г. в ЧелГУ международной междисциплинарной конференции «Древние и традиционные культуры во взаимодействии со средой обитания: проблемы исторической реконструкции»)

Е. В. Куприянова

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *dzdan@mail.ru*

В апреле 2021 года Учебно-научный центр изучения проблем природы и человека ЧелГУ, совместно с историко-филологическим факультетом ЧелГУ и Фондом содействия сохранению культурного наследия «Общественный фонд «Южный Урал» провёл первую Международную междисциплинарную конференцию «Древние и традиционные культуры во взаимодействии со средой обитания: проблемы исторической реконструкции», собравшую участников из России, ближнего и дальнего зарубежья. Статья описывает широту охвата тематики и основные итоги конференции.

Ключевые слова: *история, историческая реконструкция, конференция, археология, этнография, музееведение.*

MODERN PERSPECTIVES OF COMPLEX RESEARCHES AND RECONSTRUCTION BASED ON HISTORICAL SOURCES

(about the 1st International Interdisciplinary Conference "Ancient and Traditional Cultures in Interaction with the Environment: Problems of Historical Reconstruction", April 2021, Chelyabinsk State University)

E.V. Kupriyanova

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *dzdan@mail.ru*

Abstract. In April 2021, the Scientific and educational center of the study of the problems of Nature and Man (Chelyabinsk state university), together with the Faculty of History and Philology of Chelyabinsk state university and the Found of the promotion of cultural heritage preservation «Public Found «South Ural» held the 1st International interdisciplinary conference «Ancient and traditional cultures in interaction with the environment: problems of historical reconstruction», which brought together participants from Russia, near and far abroad. The article describes the breadth of the topic coverage and the main results of the conference.

Keywords: *history, historical reconstruction, conference, archeology, ethnography, museology.*

В современной исторической науке для наиболее полного раскрытия потенциала археологических и отчасти этнографических источников необходимым условием представляется привлечение комплекса методов из сферы естественных и точных наук. Коллектив Учебно-научного центра (УНЦ) изучения проблем природы и человека ЧелГУ имеет большой опыт реконструкции различных аспектов жизни древних и традиционных обществ Южного Зауралья, накопленный в сотрудничестве с представителями других научных сфер. Материалы археологических раскопок изучались в сотрудничестве с почвоведами, физиками, астрономами, геологами, биологами, химиками, криминалистами и т. д. С помощью различных естественнонаучных методов изучались хозяйственная, экономическая, экологическая системы, ритуалы и мировоззрение. Комплексные методы исследования на сегодняшний день могут охватить практически любую сферу жизни древнего общества, частично компенсируя отсутствие письменности в значительном количестве древних и традиционных культур, раздвигая практически до безграничности информативные возможности источников и раскрывая тайны археологических артефактов и иных материалов раскопок, изучавшихся ранее лишь традиционными методами археологии.

В связи с важностью интеграции различных междисциплинарных проектов и самих исследователей у коллектива УНЦ родилась идея проведения конференции, посвящённой многомерной теме исторической реконструкции древних и традиционных обществ. К участию в организации и проведении конференции присоединились историко-филологический факультет ЧелГУ и Фонд содействия сохранению культурного наследия «Общественный фонд “Южный Урал”». Одной из главных целей исторических реконструкций является популяризация научного знания, преподнесение его в доступной и интересной форме широкой аудитории. Другой важной целью является объединение разрозненных фактов и научных данных в общую картину, формирование целостных образов древних и традиционных обществ в рамках профессиональных исследований. Таким образом, два направления исторических реконструкций — научное и популяризаторское — сформировали тематику проведённой

13–15 апреля 2021 г. в Челябинском государственном университете первой Международной междисциплинарной конференция «Древние и традиционные культуры во взаимодействии со средой обитания: проблемы исторической реконструкции». К участию в конференции был привлечён широкий круг исследователей — историки, археологи, этнографы, музееведы, антропологи, геологи, почвоведы, экологи и другие специалисты, занимающиеся изучением взаимодействия человека с окружающим миром в различные исторические эпохи.

На конференции было представлено более 30 докладов по направлениям «Археология и комплексные методы исследования», «Этнография и комплексные методы исследования», «Общие проблемы реконструкции и популяризации исторического наследия». Представленные исследования выполнены учёными из России, США, Великобритании, Греции, Казахстана, Украины.

На пленарном заседании были представлены четыре доклада, соответствующих основным направлениям развития конференции — археологическому, этнографическому, музейному и междисциплинарному. И. Р. Атнагулов представил пример комплексного этнографического исследования в докладе «Этническая идентичность нагайбаков — от конструкции до реконструкции». А. В. Епимаховым была проанализирована парадигма популярности и введения в широкий оборот естественнонаучных методов в археологических изысканиях в докладе «Кривая хайпа и мультидисциплинарные исследования бронзового века Южного Урала». В докладе А. И. Нечвалоды «Взглянуть в глаза истории: реконструкция лица по черепу на стыке археогенетики, археологии и судебной антропологии» были продемонстрированы возможности современных антропологических методов в применении к различным историческим дисциплинам. Доклад Л. А. Халтуриной «Говорящие предметы» касался неожиданных аспектов музейной реставрации артефактов, не только возвращающей вещам экспозиционный вид, но и раскрывающей новую информацию об их происхождении и истории бытования.

Блок докладов, посвящённых анализу археологических материалов с применением комплексного подхода и методов естественных наук, представил результаты реконструкции различных аспектов жизни бесписьменных обществ: системы расселения, взаимодействия групп населения в отдельные исторические эпохи, комплексные реконструкции культурной и экономической жизни отдельных сообществ и т. д. Большинство исследований было выполнено археологами совместно со специалистами естественнонаучных и иных

направлений. Доклады Е. В. Куприяновой «Опыт реконструкции цельного образа археологического памятника с помощью комплексного подхода к исследованию: поселение Томино 1», Ф. Н. Петрова «Скотоводы Зауральской степи периода ПБВ-3: новые материалы исследований», Т. С. Малютиной с соавторами «К технологии формирования архитектурных сооружений Большого Синташтинского кургана» были посвящены созданию целостного образа отдельных археологических объектов, включая культурную атрибуцию, реконструкцию системы хозяйствования, архитектуры, элементов обрядности. Несколько докладов (Е. В. Куприянова с соавторами; «Моделирование системы расселения племён в бронзовом веке на примере долины реки Уй»; Г. В. Требелева: «Ещё раз к вопросу о “Понтийском лимесе”, или О географических и геополитических принципах расположения древних фортификационных сооружений Черноморского побережья в античное время»; И. В. Грудочко и А. Л. Плаксина: «Ландшафтный подход к изучению курганов с усами Южного Зауралья») рассматривают пространственное расположение различных археологических объектов — поселений, ритуальных сооружений на вершинах гор, античных фортификационных сооружений, курганов с «усами», исходя из него реконструируя экономику, межкультурные связи и экономическую систему древних обществ. Применению естественнонаучных методов к анализу различных археологических данных были посвящены доклады Н. Ю. Сунцовой «Древесина в погребальной обрядности удмуртов (на примере археологических и этнографических материалов)», А. К. Кириллова «Реконструкция погребальных и календарных обрядов методами археоастрономии», Л. В. Яворской и С. Г. Бочарова «Методические аспекты комплексного исследования кожевенного производства в золотоордынском городе Маджар». Исследование А. Х. Гильмитдиновой «О понятийном аппарате при реконструкции социальной организации ранних кочевников Южного Урала по данным археологии» затронуло теоретические вопросы реконструкции социальных систем древности и правомерности применения в них различных терминов для дефиниций социальных групп. Проблемам сохранности объектов культурного наследия Урала и индустриальной археологии был посвящён доклад А. А. Поляковой «Объект индустриальной истории Урала — “Французская горка (развалины (руины) Бельгийской фактории)”, или Рудник «Холмистый»: От формирования до современного состояния. Материалы исследования 2019–2020 гг.».

В этнографическом блоке докладов были представлены примеры бытования отдельных явлений духовной и материальной культуры

в различных этнических группах, как в локальной традиции, так и на широких территориях: элементов костюма (Нечвалода Е. Е. «Графические изображения как источник для исторических реконструкций традиционного костюма народов Волго-Уральского региона»; Адукова Т. Ю. «Нагрудник яга в национальном костюме башкир в условиях современности: проблемы реставрации, реконструкции и развития современных форм»), архитектуры (Рыбалко А. А. «Традиционная архитектура Южного Урала XIX — первой половины XX века: опыт изучения и реконструкции»), системы природопользования (Голева Т. Г. «Использование устных источников для реконструкции системы природопользования коми-пермяков в XX в.»; Теуш О. А. «Преобразование гидроландшафта Европейского севера России в традиционной культуре населения (лингвистическая реконструкция)»), рекрутских обрядов (Чернышева Ю. С. «К вопросу рекрутской обрядности в русских традициях Прикамья»), праздника Ивана Купала (Савельева Т. В. «Реконструкция народного славянского праздника “Иванов день”: типологический аспект»). Большинство исследований основаны на сравнении исторических данных с современной ситуацией и представляют в ретроспективе и перспективе процесс изменений традиционной культуры, актуализацию её элементов в массовом сознании человека XXI века.

В блоке «Общие проблемы реконструкции и популяризации исторического наследия» представлен широкий спектр направлений. Опыту создания современных реконструкций исторических сооружений в натуральную величину на территории исторических парков были посвящены доклады Ю. С. Макурова «Модель казахского кладбища в историческом парке заповедника “Аркаим”: опыт строительства и наблюдения за руинизацией», Д. Н. Маслюженко с соавторами «Святилище Савин 1: от открытия до музеификации (проблемы и перспективы)». Миниатюрные реконструкции жилых объектов бронзового века, созданные для музейных экспозиций на основании научных данных, были представлены в докладе М. В. Семьян и Ф. Н. Петрова «Реконструкция объектов жилой архитектуры бронзового века: опыт новых решений в музейном макетировании». Отдельным направлением выступили доклады, представляющие процессы познания древних артефактов: реконструкции (И. А. Семьян и С. Бакас «Проект археологического эксперимента по реконструкции составного лука синташтинской культуры эпохи бронзы из могильника Степное»; Воронов А. С. «Опыт реконструкции военного костюма эпохи Наполеоновских войн»; Акулов А. А. «Форменный костюм оренбургских казаков начала XX в. Опыт реконструкции»;

Ядрышникова Е. Н. «Опыт реконструкции традиционного костюма»), копирования и изучения технологий (Третьякова А. Е. «Опыт и изучение реконструкции керамики бытового назначения из фондов музея Челябинского государственного университета»; Черкасова Е. Г. «Коллективный проект как способ реконструкции технологии ручного ткачества. Из опыта работы мастерской ручного ткачества Челябинского государственного центра народного творчества»), реставрации (Симкин В. Е. «Идентификационные признаки остеологического материала на примере предметов из коллекций Музея природы и человека»). В этом же блоке материалов описаны опыты проведения фестивалей традиционной культуры (Мальцева О. Ю. «Фестиваль заповедника «Аркаим»: опыт этнокультурного проектирования»), затронуты теоретические проблемы (Чайко Е. А. «Понятие исторической реконструкции: векторы интерпретации»).

Основным итогом работы конференции можно считать взаимное обогащение её участников опытом создания различных видов реконструкций с применением мультидисциплинарного подхода. На сегодняшний день становится очевидным, что для любых исторических исследований, выходящих за рамки изучения письменных источников, совершенно необходимым, но редко достижимым в реальности идеалом является применение максимально возможного числа различных современных методов, раскрывающих информативность источника во всей его полноте. В завершение конференции всеми участниками было единодушно поддержано предложение, высказанное Ф. Н. Петровым, сделать конференцию периодической и расширить охват тематики как в географическом, так и в методологическом аспектах.

УДК 338.486

ИЗМЕНЕНИЕ СПРОСА НА ТУРИСТИЧЕСКИЕ УСЛУГИ ДО И ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ

К. Р. Мельник[1], **Д. А. Плетнёв**[2]

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. [1]*mkr@csu.ru;* [2]*pletnev@csu.ru*

Туристический бизнес претерпел большие изменения за последние пару лет не только в России, но и в других странах. В статье производится анализ туристического бизнеса до и после пандемии. Рассмотрены основные показатели и коэффициенты, а также показана статистика этих показателей.

Ключевые слова: *пандемия, туристический бизнес, туроператоры, турпоездки, COVID-19.*

CHANGE IN DEMAND FOR TOURIST SERVICES BEFORE AND DURING THE PANDEMIC

K.R. Melnik[1], **D.A. Pletnev**[2]

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. [1]*mkr@csu.ru,* [2]*pletnev@csu.ru*

Abstract. The travel business has undergone great changes over the past couple of years, not only in Russia, but in other countries as well. The article analyzes the tourism business before and after the pandemic. The main indicators and coefficients are considered, and the statistics of these indicators are shown.

Keywords: *pandemic, tourism business, tour operators, travel, COVID-19.*

За последние несколько лет сфера оказания туристических услуг пережила множество изменений. Это связано в первую очередь со всемирной эпидемией из-за короновирусной инфекции. Весной 2019 г. люди и предположить не могли, что через год всё так резко поменяется, все планы на лето рухнут и придётся сидеть дома почти никуда не выходя. В сложившейся обстановке сфера туризма оказалась не готова к столь быстрому и кардинальному развитию событий. С начала пандемии страны мира приняли на 900 млн меньше туристов, чем за тот же период 2019 г., количество международных турпоездок упало на 72 % и откатилось до уровня 1990 г. Ограничения на поездки, низкий уровень доверия клиентов и глобальная борьба по сдерживанию COVID-19 привели к тому, что 2020 год стал худшим годом в истории туризма.

В настоящее время классический туристический бизнес сильно изменился. Туроператоры отметили, что сегмент рынка в 2019 г. рос и Россия занимала 5-е место в числе стран самых продаваемых туров. В Ростуризме заявляют, что в этом году будут привлекать туристов с помощью нового бренда.

Предлагать путешественникам пакетные туры (переезд, отели и экскурсии) и добавлять к этому новые активы — такая модель бизнеса больше не приносит успехов. В этом случае бизнес не успевает среагировать на быстрое изменение внешних условий. Онлайн-бизнесы, наоборот, начинают чувствовать себя более уверенно, так как сами создают ценовую политику, что позволяет им более гибко реагировать на спрос.

Меняется и сама структура отрасли. Увеличивается число онлайн-агрегаторов. Происходят глобализация и консолидация рынка. Крупные компании растут и развиваются, поглощая всё большую часть рынка. Однако им необходимо обновлять концепцию и внедрять новые технологии для того, чтобы оставаться на плаву.

Растёт внутренний турпоток и турпоток в безвизовые страны, такие как Турция и Египет, одновременно с этим падают европейские направления. Всё больше и больше становится самостоятельных туристов. Люди предпочитают сами выбирать, что им более выгодно и не переплачивать деньги за ненужные услуги. В связи с этим в пакетных турах изменилось соотношение чартерных и регулярных перевозок. Чартерные туры дешевле, однако туроператоры отдают преимущество регулярным, так как в этом случае они берут на себя меньше рисков при отмене. Раннее бронирование повысилось на 15–20 % по сравнению с прошлым годом.

Что касается ценовой политики, то специалисты отмечают, что в ближайшее время будет происходить незначительное повышение цен.

За последние пять лет сфера туристических услуг претерпела большие изменения. Это обусловлено в первую очередь пандемией и введением на территории многих стран ограничений, связанных с вирусом. Туроператоры были вынуждены адаптироваться к быстро изменяющимся условиям. Некоторые сделали акцент на внутренний туризм, а кто-то стал искать альтернативы закрытым странам. Изменились и наиболее популярные направления туристических поездок. Если в 2019 г. лидирующие позиции занимали такие страны, как Турция, Египет и т. д., то в 2021 г. большинство туристов предпочли ОАЭ, Кипр. На рис. 1 и 2 представлена динамика въездных и выездных туристических поездок с 2016 по 2020 г.

Можно увидеть, что и количество въездных и количество выездных поездок росло с каждым годом, вплоть до 2020 г., когда начинают вводить жёсткие ограничения в связи с пандемией.

По данным издания «Интерфакс» наиболее заметно снижение числа путешествий в Азиатско-Тихоокеанском регионе — за 10

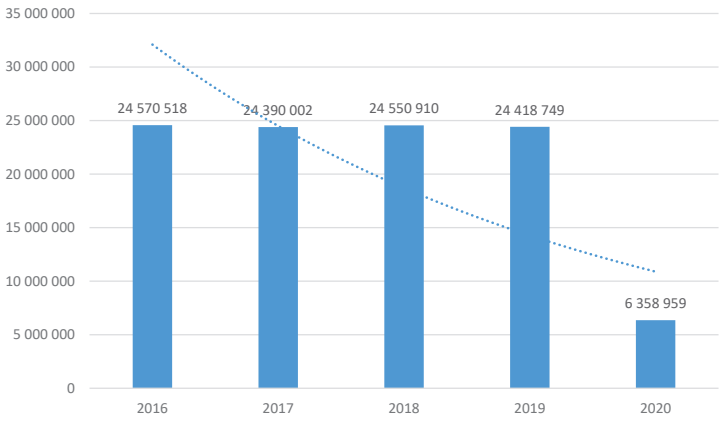


Рис. 1. Число въездных туристических поездок (Составлено автором самостоятельно по данным Ростуризм)

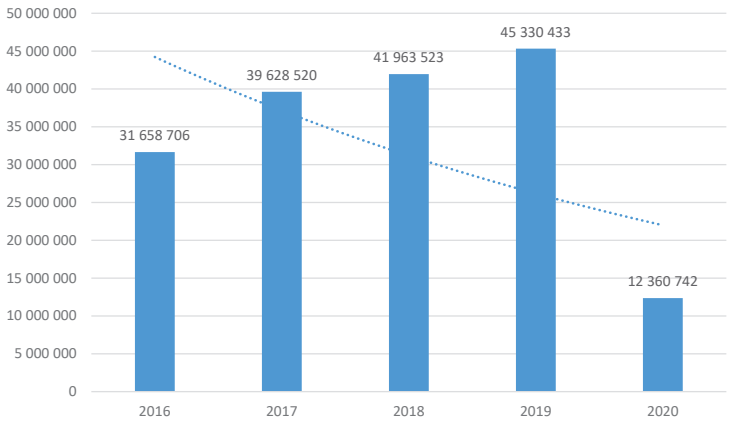


Рис. 2. Число выездных туристических поездок (Составлено автором самостоятельно по данным Ростуризм)

месяцев оно сократилось на 82 %. На Ближнем Востоке спад составил 73 %, в Африке — 69 %. Международные прибытия в Европу и Америку снизились на 68 %. Снижение в Европе оказалось наименьшим благодаря кратковременному восстановлению туризма в летние месяцы. После начала второй волны пандемии в регионе вновь были введены ограничения. Однако, по данным UNWTO, 91 % стран в регионе в целом ослабили ограничения на поездки.

Несмотря на сложное финансовое положение в стране, многие компании старались удержаться на плаву всеми возможными

способами. Помимо соблюдения всех рекомендованных мер, отели стали размещать максимум по одному-два человека даже в самых больших номерах, снижали цены. Многие владельцы приняли решение сдавать номера как однокомнатные квартиры, рабочие пространства, площадки для фотосессий, тем самым получая от этого хоть какую-то прибыль. В табл. 1 показаны основные показатели гостиниц за последние 4 года.

Таблица 1

Основные показатели некоторых гостиниц за последние 4 года

Отель	2017	2018	2019	2020
Выручка, тыс. руб.				
Сочи-Парк Отель	283 277	240 416	401 186	394 915
первая Линия health care resort	6 250	162 939	377 396	600 609
Маяковский	11 005	14 007	14 778	17 350
Прибыль, тыс. руб.				
Сочи-Парк Отель	–179 656	2 486	52 044	–52 546
Первая Линия health care resort	–38 844	–227 455	–130 169	151 577
Маяковский	–6 961	–3 693	–7 379	–18 632

Источник: составлено автором самостоятельно по данным Ростуризм.

Что касается туроператоров, то по табл. 2 можем сделать вывод о том, что наиболее благоприятным был 2019 г., выручка предприятий росла с 2017 по 2019 г., а потом резко снизилась. Это произошло в большей степени из-за того, что во второй половине 2020 г. ввели жёсткие ограничения на работу всех организаций.

Таблица 2

Основные показатели некоторых туроператоров за последние 4 года

Туроператор	2017	2018	2019	2020
Выручка, тыс. руб.				
Coral Travel	161 817	119 586	186 772	140 465
TUI	732 897	2 853 485	25 568 252	7 701 507
Tez Tour	113 929	210 233	283 910	97 790
Прибыль, тыс. руб.				
Coral Travel	66 040	–16 435	12 199	1 375
TUI	–677 998	–1 093 199	98 452	–1 627 536
Tez Tour	58 451	162 765	229 551	50 036

Источник: составлено автором самостоятельно по данным Ростуризм.

Многие туристические фирмы не смогли справиться с неожиданными финансовыми трудностями из-за нехватки клиентов и прекратили своё существование уже в первые месяцы пандемии.

В Москве, по предварительной оценке, в первые месяцы приостановили свою деятельность 25–30 % коллективных средств размещения. Об этом рассказал председатель комитета по гостиничному бизнесу московского регионального отделения организации «Деловая Россия», генеральный директор ООО «Грэмм и К°» Дмитрий Шлопак. В Санкт-Петербурге за этот же период закрылось около 30 % объектов размещения. Если же смотреть данные по всей России, то информация следующая (рис. 3).

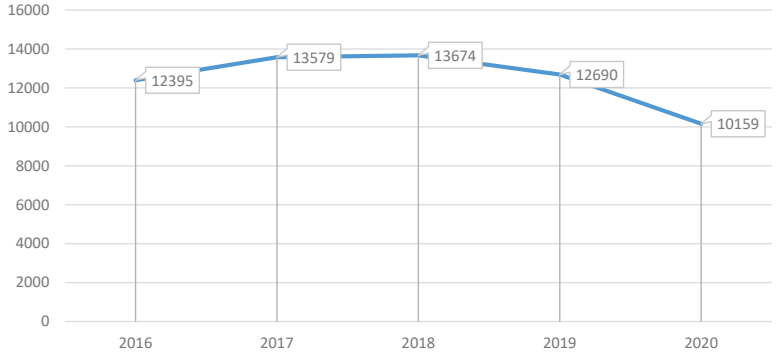


Рис. 3. Число туристических фирм на конец года (Составлено автором самостоятельно по данным Ростуризм)

Подводя итоги, можно сказать, что туристическому бизнесу в России в период пандемии пришлось не легко, однако каждый владелец отеля, гостиницы и т. д. старался удержаться на плаву всеми возможными способами. И, надо сказать, у многих это получилось, ведь могло прекратить своё существование гораздо больше фирм. Возможно, свою роль сыграли меры государственной поддержки бизнеса, может, остались существовать только фирмы, у которых были подушки безопасности, ну, а может, это умение российских бизнесменов выкручиваться из любой ситуации.

Список литературы

1. Плетнев, Д. А. Особенности государственного регулирования туристической сферы России в условиях пандемии / Д. А. Плетнев, К. Р. Мельник // Вестн. Челяб. гос. ун-та. — 2021. — № 3 (449). — С. 216–223.

2. Бархатов, В. И. Развитие цифровой экономики России в условиях пандемии / В. И. Бархатов, О. В. Дьяченко // Вестн. Челяб. гос. ун-та. — № 10 (444). — С. 177–182.

3. Бархатов, В. И. Пандемия как тест на конкурентоспособностьи способность к развитию социально-экономических систем / В. И. Бархатов, Д. А. Плетнёв // Вестн. Челяб. гос. ун-та. — 2020. — № 10 (444). — С. 7–9.

4. Силова, Е. С. Анализ развития индустрии туризма в России / Е. С. Силова // Вестн. Челяб. гос. ун-та. — 2019. — № 7 (429). — С. 110–117.

5. Кондрашова, Е. В. Инфраструктурные ресурсы развития регионального этнографического туризма / Е. В. Кондрашова, О. Ю. Фалилеева, В. А. Пинюгина // Вестн. Челяб. гос. ун-та. — 2017. — № 14 (410). — С. 63–69.

6. Изотова, М. А. Инновации в социокультурном сервисе и туризме / М. А. Изотова, Ю. А. Матюхина. — М. : Научная книга, 2018. — 136 с.

7. Международный туризм сократился в 2020 году до уровня 1990 года. — URL: https://www.interfax.ru/world/741811 (дата обращения: 03.03.2021).

8. Сафронова, И. Когда восстановится туризм после пандемии и каким он будет / И. Сафронова // Rata news. — 2020. — С. 91–99.

9. Александрова, А. Ю. Статистика туризма / А. Ю. Александрова. — М. : Федеральное агентство по туризму, 2017. — 464 с.

10. Грицай, М. А. Использование технологий ORM-маркетинга в гостиничном бизнесе (на примере работы с отзывами) / М. А. Грицай // Науч. вестн. МГИИТ. — 2019. — № 1 (57). — С. 89–97.

11. Губанова, Н. В. Управление маркетинговой деятельностью предприятий сферы гостеприимства / Н. В. Губанова, Н. Ю. Губанова // Современные проблемы туризма и сервиса : сб. ст. науч. докл. по итогам всерос. науч.-практ. конф. — М., 2020. — С. 91–99.

12. Коновалова, Е. Е. Глэмпинг как новый тренд в гостиничном бизнесе (на примере Московской области и Краснодарского края) / Е. Е. Коновалова, З. А. Бирштейн, К. О. Фоминых // Инновационные технологии управления и стратегии территориального развития туризма и сферы гостеприимства : материалы междунар. науч.-практ. конф. — М., 2020. — С. 117–126.

13. Рожкова, А. И. Технологии индивидуализации при онлайн-бронировании гостиниц. Новации для индивидуального туризма / А. И. Рожкова, А. И. Мосалев // Туризм и гостеприимство сквозь призму инноваций : сб. ст. II науч.-практ. конф. / под науч. ред. Е. М. Крюковой. — Курск, 2017. — С. 88–94.

14. Молчанова, В. С. Продвижение туристических услуг при помощи использования системы онлайн-бронирования / В. С. Молчанова // Геология, география и глобальная энергия. — 2015. — № 1. — С. 199–206.

15. Косолапов, А. Б. Технология и организация туроператорской и турагентской деятельности / А. Б. Косолапов. — М., 2018. — 292 с.

УДК 633.88 + 28

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ГРИБЫ В АРАБО-ИСЛАМСКОЙ МЕДИЦИНЕ

П. Н. Попков

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *kanzo@inbox.ru*

Приводится список лекарственных растений и грибов, распространённых на территории Челябинской области и упоминающихся в традиционной исламской медицинской литературе, а также их медицинское использование.

Ключевые слова: *лекарственные растения, исламская медицина, видовое разнообразие, ресурсная база.*

MEDICINAL PLANTS AND MUSHROOMS IN ARAB-ISALAMIC MEDICINE

P.N. Popkov

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *kanzo@inbox.ru*

Abstract. The following article provides a list of medicinal plants and mushrooms common in the Chelyabinsk region and mentioned in traditional Islamic medical literature and their medical use.

Keywords: *herbal medicine, islamic remedy plants, species diversity, resource base*

Местом жительства кочевых арабских племён являлся аравийский полуостров, бо́льшая часть которого покрыта пустынями. Крайне суровый климат, безусловно, наложил отпечаток на видовое разнообразие флоры, вынуждая аборигенов рассматривать каждое растение прежде всего как возможный пищевой ресурс. Такой утилитарный подход был продиктован необходимостью выживать и не способствовал развитию ботанической науки в течение многих сотен лет. Поэтому в Коране упоминается всего около 20 видов растений, бо́льшая часть из которых съедобна: чеснок, финиковая пальма, тыква-горлянка, олива европейская, чечевица, гранат, виноград, сальвадора персидская (*Salvadora persica* L., мисвак/сивак — гигиеническая палочка), лук репчатый, инжир, ячмень обыкновенный, имбирь лекарственный, банан (по другой версии один из видов древовидных акаций), огурец, камфора из коричника камфорного (или по другим версиям хна), *dhar*ī' (не идентифицировано, предположительно верблюжья колючка), манна (предположительно из *Tamarix mannifera* (Ehrenb.) Bunge), горчица, унаби христовы тернии (*Ziziphus spina-christi* (L.) Desf.), сладкий базилик, тамарикс безлистный (*Tamarix aphylla* (L.), Karst.) и неидентифицированные по описанию *tuba* и *zaqqūm* [4; 5; 7].

Однако уже через 200 лет после смерти Пророка, благодаря развитию связей с греко-римским миром, среди арабских учёных наметился большой прогресс в естественных науках, в том числе и в ботанике, хотя всё также продолжал преобладать утилитарный подход. Видный учёный VIII в. Абу Ханифа аль-Куфи (699–767) — исламский богослов, факих и мухаддис — описал 1 120 видов растений, которые разделил по виду использования на семь категорий: 1) ароматические цветочные растения, 2) душистые кусты и декоративные деревья, 3) плодовые (фруктовые) деревья, 4) неплодовые деревья, 5) бобовые, 6) овощи, 7) оливковое дерево и финиковая пальма. Абу Ханифа практически не останавливался на вопросах лекарственного использования растений [7].

К IX–X вв., с увеличением количества переводов не только греческих, но и персидских и индийских источников, наступил золотой век арабской медицины, одним из ярчайших светил которого стал Абу Али ибн Сина (Авиценна) (980–1037) — средневековый ученый-энциклопедист, философ и врач, придворный врач эмиров и султанов, визирь в Хамадане. Им написано более 450 трудов в 29 областях науки (авторство некоторых работ оспаривается).

За успешное лечение эмира Шамс ад-Давла для Ибн Сины при дворе эмира создали благоприятные условия для научной деятельности. Самым крупным произведением Ибн Сины в области медицины является его «Канон врачебной науки» (*Аль-Конун фит-т-тиб*), — медицинская энциклопедия в пяти частях, созданная в течение 1012–1023 гг. [8].

Канон врачебной науки — лучшее сочинение автора, по которому, наряду с трудами Гиппократа, Диоскорида и Галена, в течение многих веков учились и лечили медики на мусульманском Востоке и на христианском Западе. Эта книга переводилась с арабского на латинский, древнееврейский, персидский и другие языки. Латинский перевод «Канона медицины» издавался около 30 раз.

Показательно многообразие предлагаемых для лечения лекарственных средств. У Авиценны из 811 описанных простейших лекарств 608 — растительного, 125 — животного и 78 — неорганического происхождения. Растительные лекарственные средства у Авиценны соотносятся с 476 видами производящих лекарственных растений, около 350 из которых — дикорастущие. С учётом сложных рецептур общее количество упоминаемых лекарственных средств приближается к 900 [2].

Учёный пытался выяснить состояние наибольшей эффективности того или иного лекарства. Ибн Сина делал попытки определить для

каждого лекарственного средства форму, в которой бы был проявлен максимальный лечебный эффект действующего вещества. Он приводит прописи лепёшек 63 видов, пилюль 29 видов, мазей 15 видов, пластырей 7 видов, а также упоминает 32 вида лекарственных масел.

Авиценна пытался связать медицину с практическим экспериментальным методом, строить её на базе прежде всего опыта и наблюдений. Он первым обратил внимание на зависимость накопления действующих начал в органах растений от времени года, то есть от состояния зрелости, от чего в прямой зависимости находится определение периода сбора и заготовки растительного лекарственного сырья.

Нас заинтересовала принципиальная возможность использования традиционных исламских растительных лекарственных средств, приводимых в «Каноне врачебной науки» [1] и «Энциклопедии исламской растительной медицины» [6], на ресурсной базе региона Челябинской области и сопредельных территорий. Материалы анализа представлены в виде таблицы. Таксоном сравнения чаще всего выступает род растения, а в некоторых случаях вид — когда в первоисточнике [1; 6] он определён с точностью. За основу составления списка взят фундаментальный труд П. В. Куликова «Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения)» [3]. Приводимые в списке видовые названия растений были уточнены в соответствии с рекомендациями международного указателя научных названий растений IPNI (www.ipni.org), а названия видов актуализированы согласно требованиям The Plant List версии 1.1 (www.theplantlist.org). Порядок перечисления семейств покрытосеменных растений приведён по системе А. Л. Тахтаджяна (1987).

Поиск соответствий показал, что, из встречающихся в анализируемых исламских источниках лекарственных растений и грибов, на Южном Урале произрастает один вид грибов, один вид хвощей, один род папоротников, один род голосеменных растений и 85 родов покрытосеменных растений из 46 семейств. При составлении перечня сознательно не учитывались пищевые культуры и специи. Таким образом, список представлен исключительно дикорастущими лекарственными растениями.

Обширная фитотерапевтическая ресурсная база Челябинской области и сопредельных территорий позволяет использовать классическую арабо-исламскую рецептуру для лечения и профилактики самых разнообразных заболеваний. Данная информация может оказаться полезной для специалистов клиник и кабинетов традиционной исламской медицины.

Лекарственные растения и грибы, встречающиеся в «Каноне врачебной науки» и «Энциклопедии исламской растительной медицины», произрастающие на Южном Урале

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
		Фомитопсисовые — *Fomitopsidaceae* Jülich	
1	Агарик, лиственничная губка (*Laricifomes officinalis* (Vill.) Kotl. & Pouzar)	Встречается на территории Челябинской области.	Очищение крови, восстановление после переломов костей, при астме.
		Хвощовые — *Equisetaceae* Michx. ex DC.	
2	Хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Траву прикладывают при ранах.
		Многоножковые — *Polypodiaceae* J. Presl & C. Presl	
3	Многоножка (*Polypodium* L.)	На территории области — *P. vulgare* L.	Мягчительное, отхаркивающее, анальгезирующее, при ушибах, трещинах кожи.
		Кипарисовые — *Cupressaceae* Gray	
4	Можжевельник (*Juniperus* L.)	На территории области — 3 вида: *J. communis* L., *J. sabina* L., *J. sibirica* Burgsd.	В составе сложных рецептур, в смесях для окуривания.
		Кирказоновые — *Aristolochiaceae* Juss.	
5	Кирказон (*Aristolochia* L.)	Оренбургская область — *A. clematitis* L.	Ранозаживляющее, от пролежней, болеутоляющее, при укусах.
6	Копытень (*Asarum* L.)	На территории области — *A. europaeum* L.	При укусах змей, мочегонное, слабительное.
		Кувшинковые — *Nymphaeaceae* Salisb.	
7	Кувшинка (*Nymphaea* L.)	На территории области — 3 вида и 1естественный гибрид *N. candida* J. Presl, *N. pumila* (Timm) DC., *N.lutea* L., *N.* × *spenneriana* Gaudin	Корень при доброкачественных и злокачественных опухолях, противовоспалительное.
		Лютиковые — *Ranunculaceae* Juss.	
8	Борец (*Aconitum* L.)	На территории области — 5 видов: *A. anthoroideum* DC., *A. korshinskyi* Tzvel., *A. lycoctonum* L., *A. nemorosum* Bieb. ex Reichenb., *A. villosum* Reichenb.	Ядовитое, сильнодействующее.
9	Ветреница (*Anemone* L.)	На территории области — 5 видов: *A. altaica* Fisch. ex C. A. Mey., *A. ranunculoides* L., *A. reflexa* Stephan ex Willd., *A. sylvestris* L., *A. uralensis* Fisch. ex DC.	В составе сложных рецептур (часто высушенный сок).

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
10	Живокость (*Delphinium* L.)	На территории области — 3 вида: *D. alpinum* Waldst. & Kit., *D. elatum* L., *D. nurguschense* Kulikov; *D. dictyocarpum* DC. (близ границы области).	При лишае, проказе и некоторых других кожных болезнях.
11	Лютик (*Ranunculus* L.)	На территории области — 18 видов: *R. acris* L., *R. auricomus* L., *R. cassubicus* L., *R. flammula* L., *R. glabriusculus* Rupr., *R. gmelinii* DC., *R. krylovii* Ovcz., *R. lingua* L., *R. meyerianus* Rupr., *R. monophyllus* Ovcz., *R. polyanthemos* L., *R. polyrhizos* Steph., *R. propinquus* C. A. Mey., *R. repens* L., *R. reptans* L., *R. sceleratus* L., *R. silvisteppaceus* Dubovik, *R. subborealis* Tzvel.; *R. polyphyllus* Waldst. & Kit. ex Willd. (близ границы области).	При лишае и некоторых других кожных болезнях, при ушибах.
Пионовые — *Paeoniaceae* Raf.			
12	Пион (*Paeonia* L.)	На территории области — *P. anomala* L.	От кошмаров.
Маковые — *Papaveraceae* Juss.			
13	Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Слабительное, корни при гнойных ранах, лишае, чесотке.
14	Дымянка (*Fumaria* L.)	На территории области — 2 вида: *F. officinalis* L., *F. schleicheri* Soy.-Willem.	В составе сложных рецептур, краска для волос, слабительное, при желтухе.
Гвоздичные — *Caryophyllaceae* Juss.			
15	Куколь (*Agrostemma* L.)	На территории области как заносный — *A. githago* L.	Семена ядовиты, как противоязвенное, останавливает кровотечение.
16	Качим (*Gypsophila* L.)	На территории области — 4 вида: *G. altissima* L., *G. paniculata* L., *G. perfoliata* L., *G. uralensis* Less.	В составе сложных рецептур, при параличах.
17	Смолёвка обыкновенная, хлопушка (*Silene vulgaris* (Moench) Garcke)	Встречается на территории Челябинской области.	При бронхите, дизентерии.
Амарантовые — *Amaranthaceae* Juss.			
18	Ежовник (*Anabasis* L)	В исламской энциклопедии *A. aphylla*; *A. articulate*, на территории Челябинской области — *A. cretacea* Pall.	От слабости в коленях, вызывает мужское бесплодие.

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
19	Лебеда (*Atriplex* L.)	На территории области — 9 видов: *A. cana* C. A. Mey., *A. laevis* C. A. Mey., *A. littoralis* L., *A. micrantha* C. A. Mey., *A. patens* (Litv.) Iljin, *A. patula* L., *A. prostrata* Boucher ex DC., *A. sagittata* Borkh., *A. tatarica* L.	Охлаждающее, в составе сложных рецептур.
Маревые — *Chenopodioideae* Burnett			
20	Марь многолистная (*Chenopodium foliosum* Aschers.)	Встречается на территории Челябинской области.	Охлаждающее, мочегонное, обезболивающее.
Гречишные — *Polygonaceae* Juss.			
21	Горец перечный, водяной перец (*Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre)	Встречается на территории Челябинской области.	Кровоостанавливающее, при синяках.
22	Спорыш птичий, птичья гречиха (*Polygonum aviculare* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Мочегонное, при заболеваниях ЖКТ.
23	Щавель (*Rumex* L.)	На территории области — 15 видов: *R. acetosa* L., *R. acetosella* L., *R. aquaticus* L., *R. confertus* Willd., *R. crispus* L., *R. hydrolapathum* Huds., *R. lapponicus* (Hiit.) Czernov, *R. longifolius* DC., *R. maritimus* L., *R. marschallianus* Reichenb., *R. pseudonatronatus* (Borb.) Borb. ex Murb., *R. rossicus* Murb., *R. stenophyllus* Ledeb., *R. sylvestris* (Lam.) Wallr., *R. thyrsiflorus* Fingerh.	При заболеваниях ЖКТ и гепатобилиарой системы.
Свинчатковые — *Plumbaginaceae* Juss.			
24	Кермек (*Limonium* Mill.)	На территории области — 4 вида: *L. caspium* (Willd.) Gams, *L. gmelinii* (Willd.) O. Kuntze, *L. suffruticosum* (L.) O. Kuntze, *L. sareptanum* (A. Beck) Gams; *L. macrorhizon* (Ledeb.) O. Kuntze — Башкортостан; *L. cretaceum* Tscherkasova — Оренбургская область	Плоды от поноса, кровотечений.
Буковые — *Fagaceae* Dumort.			
25	Дуб (*Quercus* L.)	На территории области — *Q. robur* L.	В составе сложных рецептур.
Берёзовые — *Betulaceae* Gray			
26	Орешник обыкновенный, лещина (*Corylus avellana* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Листья прикладывают при ранах.

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
		Зверобойные — *Hypericaceae* Juss.	
27	Зверобой (*Hypericum* L.)	На территории области — 4 вида: *H. elegans* Steph. ex Willd., *H. hirsutum* L., *H. maculatum* Crantz, *H. perforatum* L.	Семена рвотное и слабительное действие.
		Вересковые — *Ericaceae* Juss.	
28	Толокнянка (*Arctostaphylos* Adans.)	На территории области — *A. uva-ursi* (L.) Spreng.	В составе сложных рецептур.
		Фиалковые — *Violaceae* Batsch	
29	Фиалка (*Viola* L.)	На территории области — 17 видов: *V. accrescens* Klok., *V. ambigua* Waldst. & Kit., *V. arvensis* Murr., *V. canina* L., *V. collina* Bess., *V. epipsila* Ledeb., *V. hirta* L., *V. mauritii* Tepl., *V. mirabilis* L., *V. montana* L., *V. nemoralis* Kütz, *V. odorata* L., *V. persicifolia* Schreb., *V. rupestris* F. W. Schmidt, *V. selkirkii* Pursh ex Goldie, *V. sergievskiae* Tzvel., *V. tricolor* L.	При кожных заболеваниях, от дурноты, противорвотное, при лихорадке и заболеваниях ЖКТ.
		Ивовые — *Salicaceae* Mirb.	
30	Тополь белый (*Populus alba* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	От подагры, спермицидное, от суставных болей.
31	Тополь чёрный, осокорь (*Populus nigra* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Масляный экстракт при воспалении седалищного нерва, болях в суставах, параличах.
32	Ива (*Salix* L.)	На территории области — 19 видов: *S. alba* L., *S. arctica* Pall., *S. bebbiana* Sarg., *S. caprea* L., *S. cinerea* L., *S. dasyclados* Wimm., *S. glauca* L., *S. lapponum* L., *S. myrsinifolia* Salisb., *S. myrtilloides* L., *S. pentandra* L., *S. pyrolifolia* Ledeb., *S. reticulata* L., *S. rosmarinifolia* L., *S. triandra* L., *S. uralicola* I. Beljaeva, *S. viminalis* L., *S. vinogradovii* A. Skvorts., *S. fragilis* L. культивируется, дичает; *S. arbuscula* L. и *S. lanata* L. — Башкортостан	В составе сложных рецептур.
		Тыквенные — *Cucurbitaceae* Juss.	
33	Переступень белый (*Bryonia alba* L.)	Оренбургская область, недостаточно подтверждённые находки в Челябинской области	Корень от язв и волдырей, при укусах змей, кроворазжижающее, в составе териаков, от женских болезней.

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
		Капустные — *Brassicaceae* Burnett	
34	Вайда, усьма (*Isatis* L.)	На территории области — *I. costata* C. A. Mey.	Красильное, для роста волос.
35	Клоповник (*Lepidium* L.)	На территории области — 6 видов: *L. coronopifolium* Fisch. ex Ledeb., *L. crassifolium* Waldst. & Kit., *L. densiflorum* Schrad., *L. latifolium* L. (особенно!), *L. perfoliatum* L. (особенно!), *L. ruderale* L.	При отравлениях, инсектицидное, в составе мазей, лечении гнойных ран, заболеваниях селезёнки.
		Мальвовые — *Malvaceae* Juss.	
36	Алтей (*Althaea* L.)	На территории области — *A. officinalis* L.	Корень при лихорадке, простуде, муколитическое, семена при укусах.
37	Просвирник, мальва (*Malva* L.)	На территории области — 4 вида: *M. mauritiana* L., *M. pusilla* Smith, *M. sylvestris* L., *M. verticillata* L.	Цветы от жара, семена при отравлениях, сок при укусах насекомых.
		Коноплёвые — *Cannabaceae* Martynov	
38	Конопля (*Cannabis* L.)	На территории области — *C. ruderalis* Janisch. и *C. sativa* L. в культуре	В составе сложных рецептур как болеутоляющее, в смесях для окуривания.
		Крапивные — *Urticaceae* Juss.	
39	Крапива (*Urtica* L.)	На территории области — 5 видов: *U. cannabina* L., *U. dioica* L., *U. galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz, *U. sondenii* (Simm.) Avror. ex Geltm., *U. urens* L.	Семена как афродизиак.
		Волчниковые — *Thymelaeaceae* Juss.	
40	Вольчье лыко (*Daphne* L.)	На территории области — *Daphne mezereum* L.	Ягоды в составе сложных рецептур, кардиотоническое, абортивное, листья в масляных клизмах.
		Розовые — *Rosaceae* Juss.	
41	Боярышник (*Crataegus* Tourn. ex L.)	На территории области — 2 вида: C. *chlorocarpa* Lenné et C. Koch и *C. sanguinea* Pall.	Сок ягод, отвар листьев в составе сложных рецептур, камедь — желчегонное.
42	Лапчатка (*Potentilla* L.)	Лекарственными свойствами из произрастающих в Чел. обл. обладают виды: *P. anserina* L., *P. argentea* L., *P. erecta* (L.) Raeusch., *P. reptans* L. (особенно!), *P. transcaspia* Th. Wolf	Листья ранозаживляющее, корень при заболеваниях ЖКТ, желчегонное.
43	Шиповник (*Rosa* L.)	На территории области — 7 видов: *R. acicularis* Lindl., *R. glabrifolia* C. A. Mey. & Rupr., *R. majalis* Herrm., *R. pimpinellifolia* L., *R. pratorum* Sukacz., *R. rugosa* Thunb., *R. canina* L.	Масло плодов при женских болезнях.

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
44	Ежевика (*Rubus* L.)	На территории области — *R. caesius* L.	Молодые обеги при выпадении волос, настой от блох, корень — желчегонное.
45	Рябина (*Sorbus* L.)	На территории области — 2 вида: *S. aucuparia* L., *S. sibirica* Hedl.	Ягоды закрепляющее, противорвотное, антисептическое, против похмелья.
		Крушиновые — *Rhamnaceae* Juss.	
46	Крушина (*Frangula* Mill.)	На территории области — *F. alnus* Mill.	Отвар при кожных болезнях.
		Бобовые — *Fabaceae* Lindl.	
47	Дрок (*Genista* L.)	На территории области — *G. tinctoria* L.	При болезнях печени, в сложных рецептурах, при ангине.
48	Солодка (*Glycyrrhiza* L.)	На территории области — 2 вида: *G. korshinskyi* Grig., *G. uralensis* Fisch.; *G. glabra* L. близ границы области.	Корень в составе мазей для лица, от ногтевого грибка, при заболеваниях печени, в сложных рецептурах.
49	Люпин (*Lupinus* L.)	На территории области — *L. polyphyllus* Lindl. (культивируется, дичает).	При ушибах.
50	Люцерна (*Medicago* L.)	На территории области — 4 вида: *M. falcata* L., *M. lupulina* L., *M. romanica* Prod., *M. sativa* L. (культивируется, дичает)	При опухолях мочевого пузыря.
51	Донник (*Melilotus* Mill.)	На территории области — 5 видов: *M. albus* Medik., *M. altissimus* Thuill., *M. dentatus* (Waldst. & Kit.) Pers., *M. officinalis* (L.) Pall. (особенно!), *M. wolgicus* Poir.	При повреждениях внутренних органов.
52	Клевер (*Trifolium* L.)	На территории области — 3 вида: *T. arvense* L., *T. medium* L., *T. pratense* L.; *T. borysthenicum* Grun., *T. expansum* Waldst. & Kit. — на территории Курганской обл.	Корень при укусах змей.
		Льновые — *Linaceae* DC. ex Perleb	
53	Лён (*Linum* L.)	Чел. обл. 5 видов: *L. catharticum* L., *L. flavum* L., *L. perenne* L., *L. uralense* Juz., *L. usitatissimum* L. (культивируется)	Трещины кожи, шелушения.
		Зонтичные — *Apiaceae* Lindl.	
54	Тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Семена при отравлениях.
55	Болиголов (*Conium* L.)	На территории области — *C. maculatum* L.	Ядовитое, при укусах насекомых.

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
56	Морковь дикая (*Daucus carota* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Семена при отравлениях.
57	Синеголовник (*Eryngium* L.)	На территории области — *E. planum* L.	При катаре, зубной боли.
58	Борщевик (*Heracleum* L.)	На территории области — *H. sphondylium* subsp. *sibiricum* (L.) Simonk.; *H. sosnowskyi* Manden. на Среднем Урале и в Башкирии	Сок от герпеса, свищей, гнойных ран, при астме, корень от желтухи.
59	Поручейник (*Sium* L.)	На территории области — 2 вида: *Sium latifolium* L., *S. sisaroideum* DC.	Мочегонное, антисептическое.
		Валериановые — *Valerianaceae* Batsch	
60	Валериана (*Valeriana* L.)	На территории области — 4 вида: *V. officinalis* L., *V. rossica* P. Smirn., *V. tuberosa* L., *V. wolgensis* Kazak.	Мочегонное, в составе сложных рецептур при лечении опухолей.
		Мареновые — *Rubiaceae* Juss.	
61	Подмаренник болотный (*Galium palustre* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Листья и цветы от ожогов и кровоизлияний, корень — афродизиак.
		Горечавковые — *Gentianaceae* Juss.	
62	Золототысячник обыкновенный (малый) (*Centaurium erythraea* Rafn.)	На территории области также близкие виды: *C. meyeri* (Bunge) Druce, *C. pulchellum* (Sw.) Druce, *C. uliginosum* (Waldst. & Kit.) G. Beck ex Ronn.	Ранозаживляющее, заболевания ЖКТ, повышает аппетит.
63	Горечавка (*Gentiana* L.)	На территории области — 2 вида: *G. cruciata* L., *G. pneumonanthe* L.; Республика Башкортостан *G. decumbens* L.f.	Противовоспалительное, в составе сложных рецептур, при укусах змей.
		Пасленовые — *Solanaceae* Juss.	
64	Белена (*Hyoscyamus* L.)	На территории области — *H. niger* L.	Кровоостанавливающее, сушащее, от седины.
		Вьюнковые — *Convolvulaceae* Juss.	
65	Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Сок листьев при заболеваниях головы, желчегонное.
66	Повилика (*Cuscuta* L.)	На территории области — 5 видов: *C. approximata* Bab., *C. campestris* Yunck., *C. europaea* L., *C. lupuliformis* Krock., *C. monogyna* Vahl	Мочегонное, слабительное, при лихорадке.
		Бурачниковые — *Boraginaceae* Juss.	
67	Воловик (*Anchusa* L.)	*A. officinalis* L. — Башкортостан	Корень при язвах, как противовоспалительное.

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
68	Незабудка (*Myosotis* L.)	На территории области — 9 видов: *M. arvensis* (L.) Hill, *M. asiatica* (Vestergr.) Schischk. & Serg., *M. laxa* subsp. *caespitosa* (Schultz) Hyl. ex Nordh., *M. imitata* Serg., *M. krylovii* Serg., *M. micrantha* Pall. ex Lehm., *M. nemorosa* Bess., *M. palustris* (L.) L., *M. sparsiflora* Pohl	В составе сложных рецептур, лечение женских болезней, в т. ч. опухолей.
69	Окопник лекарственный (*Symphytum officinale* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	При изготовлении териака.
		Норичниковые — *Scrophulariaceae* Juss.	
70	Норичник (*Scrophularia* L.)	На территории области — *S. nodosa* L.; *S. scopolii* Hoppe ex Pers. — Башкортостан	Ядовитое, противоопухолевое, при гангрене.
		Подорожниковые — *Plantaginaceae* Juss.	
71	Подорожник индийский (песчаный, блошный) (*Plantago indica* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Вяжущее, слабительное.
72	Подорожник большой (*Plantago major* L.)	На территории области также близкие виды: *P. lanceolata* L., *P. maxima* Juss. ex Jacq., *P. media* L., *P. urvillei* Opiz.	Ранозаживляющее, при повреждениях внутренних органов.
		Заразиховые — *Orobanchaceae* Vent.	
73	Марьянник, желтяница (*Melampyrum* L.)	На территории области — 4 вида: *M. arvense* L., *M. cristatum* L., *M. polonicum* (Beauv.) Soó, *M. pratense* L.	При застое крови, гематомах.
		Яснотковые — *Lamiaceae* Lindl.	
74	Живучка (*Ajuga* L.)	На территории области — 2 вида: *A. genevensis* L., *A. reptans* L.	При укусах пауков, сок при отравлениях, опухолях и воспалениях.
75	Мята (*Mentha* L.)	На территории области — 2 вида: *M. arvensis* L. и *M. longifolia* (L.) Huds. Также ряд видов в культуре.	Повышает аппетит, улучшает пищеварение, успокаивает икоту и поднимает настроение.
76	Душица (*Origanum* [Tourn.] L.)	На территории области — *O. vulgare* L.	При изготовлении териака, противопаразитарное.
77	Дубровник (*Teucrium* L.)	*T. scordium* L. — Башкортостан.	При изготовлении териака, в сложных рецептурах, желчегонное.

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
78	Тимьян, чабрец (*Thymus* L.)	На территории области — 10 видов: *T. bashkiriensis* Klokov & Des.-Shost., *T. binervulatus* Klokov & Des.-Shost., *T. guberlinensis* Iljin, *T. kirgisorum* Dubyansky, *T. marschallianus* Willd., *T. paucifolius* Klokov, *T. x pseudostepposus* Klokov, *T. punctulosus* Klokov, *T. talijevii* Klokov & Des.-Shost., *T. uralensis* Klokov	При укусах насекомых, дурном запахе, отравлении гипсом, от вшей.
Астровые — *Asteraceae* Dumort.			
79	Тысячелистник (*Achillea* L.)	На территории области — 6 видов: *A. asiatica* Serg., *A. millefolium* L., *A. nigrescens* Rydb., *A. nobilis* L., *A. setacea* Waldst. & Kit., *A. stepposa* Klokov & Krytzka	Семена при отравлениях.
80	Полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	В составе сложных рецептур, лечении женских болезней, против паразитов.
81	Полынь эстрагон, тархун (*Artemisia dracunculus* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Сушащее, анафродизиак.
82	Полынь обыкновенная, чернобыльник (*Artemisia vulgaris* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Мочегонное.
83	Цикорий (*Cichorium* L.)	На территории области — *C. intybus* L.	Мочегонное.
84	Пырей (*Elytrigia* Desv.)	На территории области — 5 видов: *E. elongatiformis* (Drob.) Nevski, *E. intermedia* (Host) Nevski, *E. lolioides* (Kar. et Kir.) Nevski, *E. reflexiaristata* (Nevski) Nevski, *E. repens* (L.) Nevski; *E. pruinifera* (Nevski) Nevski, *E. trichophora* (Link) Nevski* — Башкортостан	Семена и сердцевина при заболеваниях ЖКТ.
85	Посконник коноплёвый (*Eupatorium cannabinum* L.)	Старые находки, в т. ч. близ границы области	При заболеваниях печени.
86	Латук, молокан (*Lactuca* L.)	На территории области — 3 вида: *L. serriola* L., *L. sibirica* (L.) Maxim., *L. tatarica* (L.) C. A. Mey.; *L. sativa* L. в культуре	Мочегонное, обезболивающее, снотворное, наркотическое.
87	Ромашка лекарственная (*Matricaria recutita* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Масляный экстракт — рвотное средство, против паразитов, в смесях для тела, отвар при желтухе.
88	Татарник (*Onopordum* L.)	На территории области — *O. acanthium* L.	При лихорадке.

* В настоящее время представленные виды относятся к роду Пырейник (*Elymus* L.)

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
89	Ромашка белая (?)	Под описание подходит встречающийся на территории Челябинской области *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop.	От застоя крови, при гнойных ранах.
90	Крестовник (*Senecio* L.)	На территории области — 13 видов: *S. dubitabilis* C. Jeffrey & Y. L. Chen, *S. erucifolius* L., *S. ferganensis* Schischk., *S. fluviatilis* Wallr., *S. grandidentatus* Ledeb., *S. jacobaea* L., *S. jacquinianus* Reichenb., *S. nemorensis* L., *S. paucifolius* S. G. Gmel., *S. schvetzovii* Korsh., *S. vernalis* Waldst. & Kit., *S. viscosus* L., *S. vulgaris* L.; *S. taricus* Less. — на территории Оренбуржской обл.	Мочегонное, при камнях в почках, опухолях, водянке.
91	Одуванчик (*Taraxacum* F. H. Wigg.)	На территории области — 8 видов: *T. beckeri* Soest, *T. bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *T. officinale* Wigg., *T. proximum* (Dahlst.) Dahlst., *T. serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir., *T. stenolobum* Stschegl., *T. tortilobum* Florstr., *T. ziwaschum* Doll.	Мочегонное, снотворное, наркотическое.
92	Девясил (*Inula* L.)	На территории области — 6 видов: *I. aspera* Poir., *I. britannica* L., *I. germanica* L., *I. helenium* L. (особенно!), *I. hirta* L., *I. salicina* L.	В составе сложных рецептур.
93	Козлобородник (*Tragopogon* L.)	На территории области — 3 вида: *Tragopogon dasyrhynchus* Artemcz., *T. major* Jacq., *T. orientalis* L., *T. podolicus* (DC.) S. Nikit.	Сок при поносе.
94	Мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.)	Встречается на территории Челябинской области.	Листья и корень от кашля, гнойных ран, обостряет зрение.
		Мелантиевые — *Melanthiaceae* Batsch ex Borkh.	
95	Чемерица (*Veratrum* L.)	На территории области — *V. lobelianum* Bernh.	Желчегонное, ядовитое.
		Ирисовые — *Iridaceae* Juss.	
96	Ирис, касатик (*Iris* L.)	На территории области — 6 видов: *I. glaucescens* Bunge, *I. halophila* Pall., *I. humilis* Georgi, *I. pseudacorus* L., *I. pumila* L., *I. sibirica* L.	Корень при женских болезнях, в составе сложных рецептур, некоторые виды красильное.
		Орхидные — *Orchidaceae* Juss.	
97	Ятрышник (*Orchis* L.)	На территории области — 3 вида: *O. mascula* (L.) L., *O. militaris* L., *O. ustulata* L.	Клубни при поносе, при лечении женских болезней.
		Спаржевые — *Asparagaceae* Juss.	
98	Спаржа (*Asparagus* L.)	На территории области — 3 вида: *A. inderiensis* Blume ex Ledeb., *A. officinalis* L., *A. pallasii* Miscz.	Мочегонное.

Продолжение таблицы

№	Род или вид растения	Виды на территории флоры Челябинской области и сопредельных территорий	Применение
Осоковые — *Cyperaceae* Juss.			
99	Камыш (*Scirpus* L.)	На территории области — 3 вида: *S. radicans* Schkuhr, *S. sylvaticus* L., *S. orientalis* Ohwi	Цветы при отёках ног у беременных.
Мятликовые — *Poaceae* Barnhart			
100	Тростник (*Phragmites* Adans.)	На территории области — *P. australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	Стебли и корни в составе сложных рецептур.
Частуховые — *Alismataceae* Vent.			
101	Частуха (*Alisma* L.)	На территории области — 2 вида: *A. gramineum* Lej., *A. lanceolatum* With., *A. plantago-aquatica* L.	От камней в почках, болеутоляющее, противоязвенное.
Ароидные — *Araceae* Juss.			
102	Ряска (*Lemna* L.)	На территории области — 3 вида: *L. gibba* L., *L. minor* L., *L. trisulca* L.	Приготовление повязок, компрессов.
Аирные — *Acoraceae* Martinov			
103	Аир (*Acorus* L.)	Старые находки в Челябинской и Курганской областях *A. calamus* L.	В составе сложных рецептур.

Список литературы

1. Ибн Сино, Абу Али. Канон врачебной науки в 10 тт. / Абу Али ибн Сино. — Одесса : Энио, 2003.

2. Ковалёва, Н. Г. Лечение растениями. Очерки по фитотерапии / Н. Г. Ковалёва. — М. : Медицина, 1972. — 352 с.

3. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург : УрО РАН, 2010. — 537 с.

4. Сокольский, И. Н. Растения из Садов Священного Корана / И. Н. Сокольский. — М. : Издат. группа «САД», 2008. — 376 с.

5. 5. El-Seedi, H. R., Khalifa, S. A. M. Plants mentioned in the Islamic Scriptures (Holy Qur'ân and Ahadith): Traditional uses and medicinal importance in contemporary times / H. R. El-Seedi, S. A. M. Khalifa // Journal of Ethnopharmacology. — 2019. — Vol. 243. — P. 2–16.

6. Morrow, J. A. Encyclopedia of Islamic Herbal Medicine / J. A. Morrow. — Jefferson, North Carolina, and London : McFarland & Company, Inc. — 225 p.

7. Rohma. Contributions of medieval arab-muslim scientists to botany and agriculture. Thesis submitted for the award of the degree of doctor of philosophy in islamic studies / Rohma. — Aligarh (India), 2008. — 241 p.

8. Saad, B. Greco-arab and islamic herbal medicine: traditional system, ethics, safety, efficacy, and regulatory issues / B. Saad, S. Omar. — N. Y.: Wiley, 2011. — 533 p.

УДК: 339.564.2

ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРЕ ЭКСПОРТА РОССИЙСКИХ И ВЬЕТНАМСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ПАНДЕМИЮ

Е. А. Степанов[1], Д. А. Плетнев[2], Фам Вам Дук[3]

[1]Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия. *stepanovea@susu.ru*
[2]Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *pletnev@csu.ru*
[3]Вьетнамская академия социальных наук, Ханой, Вьетнам. *ducphilosophy@yahoo.com*

Рассматриваются изменения в структуре экспорта российских и вьетнамских предприятий в период пандемии COVID-19. Формулируются и проверяются две гипотезы об устойчивости структуры экспорта в странах с сырьевой и технологической направленностью экспорта. Выявлено, что в России стратегия нефтегазовых предприятий заключалась в снижении объёмов добычи и, как следствие, в снижении экспорта. Стратегия сельскохозяйственных предприятий заключалась в увеличении экспорта масла и сахара и зерновых культур, а также переориентации экспортных потоков с Запада на Восток. Стратегия вьетнамских предприятий заключалась в росте производства и экспорта сотовых телефонов, оргтехники и компьютеров. Вьетнамские производители кофе, кешью, трикотажа и нетрикотажной одежды снижали производство и экспорт.

Ключевые слова: *стратегия, экспорт, импорт, предприятие, COVID-19.*

CHANGES IN THE STRUCTURE OF EXPORT OF RUSSIAN AND VIETNAM ENTERPRISES TO THE PANDEMIC

E.A. Stepanov[1], D.A. Pletnev[2], Pham Van Duc[3]

[1]South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia. *stepanovea@susu.ru*
[2]Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *pletnev@csu.ru*
[3]Vietnam Academy of Social Sciences, Hanoi, Vietnam. *ducphilosophy@yahoo.com*

Abstract. The article examines changes in the structure of exports of Russian and Vietnamese enterprises during the COVID-19 pandemic. Two hypotheses about the stability of the export structure in countries with a raw material and technological export orientation are formulated and tested. It was revealed that in Russia the strategy of oil and gas enterprises was to reduce production volumes, and as a result, to reduce exports. The strategy of agricultural enterprises was to increase the export of oil and sugar and grain crops, as well as to reorient export flows from West to East. The strategy of Vietnamese enterprises was to increase the production and export of cell phones, office equipment and computers. Vietnamese producers of coffee, cashews, knitwear and non-knitted apparel reduced production and exports.

Keywords: *Strategy, export, import, company, COVID-19.*

В период пандемии структура экспорта российских и вьетнамских предприятий претерпела значительные изменения как в плане географии, так и в плане товарно-номенклатурной составляющей. Российские и вьетнамские предприятия-экспортёры

по-разному реагировали на внешний шок, вызванный COVID-19, применяли различные стратегии внешнеэкономической деятельности, обусловленные их отраслевой специализацией. Поэтому исследование экспортных стратегий предприятий в России, как в стране с сырьевой экспортной ориентацией, и Вьетнаме, как в стране с экспортом высоких технологий, представляет особую актуальность.

Цель исследования — выявление особенностей экспортных стратегий российских предприятий нефтегазового, сельскохозяйственного и металлургического сектора, а также предприятий компьютерной, лёгкой и пищевой промышленности во Вьетнаме.

Задачами исследования являются: анализ экономических источников о стратегиях развития предприятий в период пандемии COVID-19; разработка гипотез исследования об устойчивости экспортного сектора в странах с сырьевой и технологической экспортными направленностью; выявление стратегий внешнеэкономической деятельности российских и вьетнамских предприятий на основании российской и международной статистики внешней торговли.

При исследовании используются математические, статистические методы, а также методы информационной обработки данных внешней торговли посредством программных продуктов Microsoft Access и Microsoft Excel, а также встроенного в первый языка программирования SQL. Основным методом является анализ фактических данных о стоимости экспорта основных товарных групп российских и вьетнамских предприятий (эмпирическое исследование).

В статье проверяются две гипотезы.

Гипотеза 1. В странах с сырьевой направленностью экспорта внешний шок, вызванный пандемией, повышает устойчивость структуры экспорта.

Гипотеза 2. В странах с высокотехнологичной направленностью экспорта внешний шок, вызванный пандемией, понижает устойчивость структуры экспорта.

В современной экономической литературе появился ряд работ, посвящённых стратегиям развития предприятий в период пандемии COVID-19. Так, Н. Трофимова [1] выделяет наиболее важные ключевые показатели эффективности цифровой стратегии предприятия в условиях текущей пандемии, а также предложила ряд рекомендаций по их оптимальному выбору. О. Коломыц, А. Липатова и С. Калошина [2] раскрывают содержание и специфику наиболее популярных стратегий бизнеса, применяемых компаниями в условиях пандемии коронавируса. К. Евраскин [3] указывает основные способы и методы поддержки малых и средних предприятий в условиях пандемии,

а также предлагает рекомендации по дальнейшему функционированию предприятий. Р. Головин [4] разбирает основной риск, с которым столкнулся малый и средний бизнес в условиях пандемии, а также рассматривает стратегии выживания, применяемые в рамках средних и малых предприятий в новой экономической реальности. Б. Кунгурцев [5] рассматривает вопросы становления и развития предпринимательской деятельности в сфере образования в суровый период социальной дистанции и иных последствий коронакризиса. Е. Михель [6] утверждает, что рецессия и прошедший период высоких цен на углеводородное сырьё обеспечат проверку реальности, которая может заставить российские компании отказаться от существующих стратегий роста и стремиться к повышению эффективности. Такие сдвиги приведут к перезагрузке привычных моделей ведения бизнеса и необходимости формирования новой, более открытой экономической модели и, соответственно, новой финансовой стратегии развития предприятий. И. Адова и В. Сатабаева [7] рассматривают важность выживания малых и средних бизнесов для государства и экономики, а также рассматривают стратегии, которые предприятия могут применить во время экономического спада, и стратегии, которые помогут сохранить бизнес в разгар пандемии. Н. Молоканова [8] рассматривает основные меры обеспечения деятельности организаций в условиях риска неопределённости, проводит анализ особенностей применения таких мер в условиях неопределённости внешней среды. В качестве примера рассматривается такое условие неопределённости внешней среды, как пандемия коронавируса. В. Нестерова [9] рассматривает вопросы учёта изменившихся факторов внешней и внутренний среды, а также важные аспекты, касающиеся разработки маркетинговой стратегии в условиях кризиса, вызванного пандемией COVID-19. Авторы данной статьи также анализировали особенности внешнеэкономических стратегий российских и вьетнамских предприятий [10; 11].

Несмотря на широкий спектр работ, посвящённых стратегиям предприятий в период пандемии, в них не уделялось достаточного внимания их экспортной составляющей, а также причинам, обусловливающим данные стратегии. В научных публикациях не были решены вопросы стратегирования предприятий в странах с различной структурой экспорта, невзирая на очевидную значимость темы.

Рассмотрим показатель энтропии российского экспорта за 2020 г. помесячно (рис. 1). Этот показатель увеличивается с января до декабря со значения 1,77 до 2,54 соответственно. Причиной этого является

снижение доли экспорта предприятий, производящих углеводородную продукцию, с 66 до 43 % в начале и конце года, а также рост доли экспорта зерна с 1,95 до 3,83 %, рост доли экспорта драгоценных металлов с 4,62 до 8,2 %, рост доли экспорта чёрных металлов с 4,14 до 5,3 %, а также рост доли экспорта военной продукции с 1,67 до 5,38 %.

В период пандемии произошло резкое снижение спроса и цен на углеводороды. Такая ситуация имела место быть потому, что, во-первых, введение ограничений на передвижение людей в государствах мира в целях сдерживания распространения коронавируса привело к спаду спроса на топливо и последующему снижению цен на сырьё. Во-вторых, в мире остановился ряд предприятий, потребляющих энергоресурсы. Поэтому основной стратегией нефтегазовых российских предприятий стало снижение объёмов добычи нефти и газа и, как следствие, снижение экспорта их продукции.

В результате пандемии, усиленной санкционной политикой развитых стран и контрмер России, произошла переориентация экспорта продукции сельскохозяйственных предприятий, прежде всего на Китай, Индию, Сингапур и Вьетнам. Возросли продажи сои, масла и воска в Китай и Индию, подсолнечного масла — в Иран, сахара — в страны Средней Азии и Азербайджан. В 2020 г. в рамках реализации нацпроекта «Международная кооперация и экспорт» правительство выделило 3,75 млрд руб. в виде субсидий на поддержку производства масличных культур, поэтому основной стратегией сельскохозяйственных российских предприятий стало увеличение объёмов производства масла, сахара; экспорта зерновых культур; переориентация экспортных потоков с Запада на Восток.

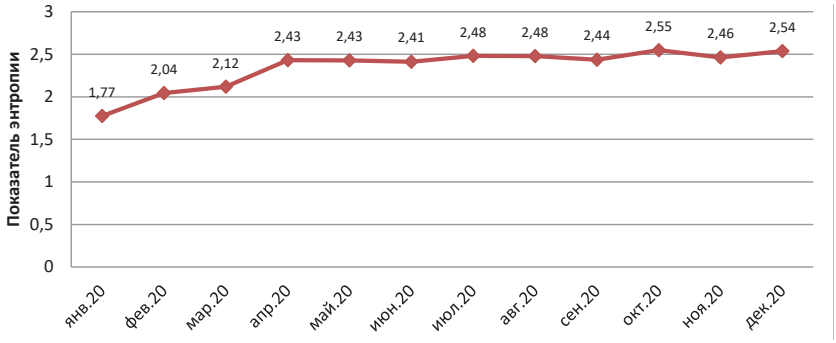


Рис. 1. Динамика энтропии структуры экспорта России в 2020 г. (рассчитано на основе данных ФТС России)

Отказ Банка России от закупок драгоценных металлов на российском рынке для резервов, разрешение выдачи генеральной лицензии на вывоз золота (не только разовые) золотодобытчикам наравне с банками привели к росту экспорта золота и драгоценных металлов в 2020 г. Мировой рост цен на чёрные металлы привёл к тому, что российские металлургические предприятий стали увеличивать производство и экспорт стали. Отрицательным эффектом стало увеличение цен на металлы на внутреннем российском рынке.

Рассмотрим показатель энтропии вьетнамского экспорта за 2019 и 2020 гг. соответственно (рис. 2). Этот показатель уменьшается со 2,86 до 2,57.

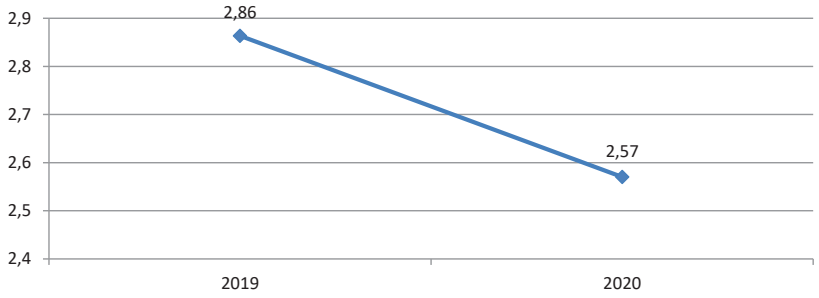


Рис. 2. Динамика энтропии структуры экспорта Вьетнама в 2020 г. (рассчитано на основе данных ФТС России)

Причинами снижения устойчивости вьетнамского экспорта стали: резкий рост доли экспорта предприятий 85-й товарной группы с 36 до 44 % (сотовые телефоны и оргтехника), 84-й товарной группы (электромашины) с 4,95 до 6,85 % соответственно, что является следствием перехода на дистанционный режим работы в пандемийный период, ограничений на перемещение людей из дома на работу в целях сдерживания распространение коронавируса. Снижение потока туристов, закрытие ресторанного бизнеса в странах мира привели к снижению потребления кофе и кешью. Закрытие гипермакетов и магазинов, продающих верхнюю одежды, а также предприятий, нуждающихся в спецодежде, привели к снижению экспорта трикотажа и нетрикотажной одежды (рис. 3).

На основании изложенного материала можно сделать следующие выводы.

В период пандемии COVID-19 структура экспорта в России и Вьетнаме существенно изменилась. Устойчивость системы экспорта в России увеличилась, а во Вьетнаме — уменьшилась.

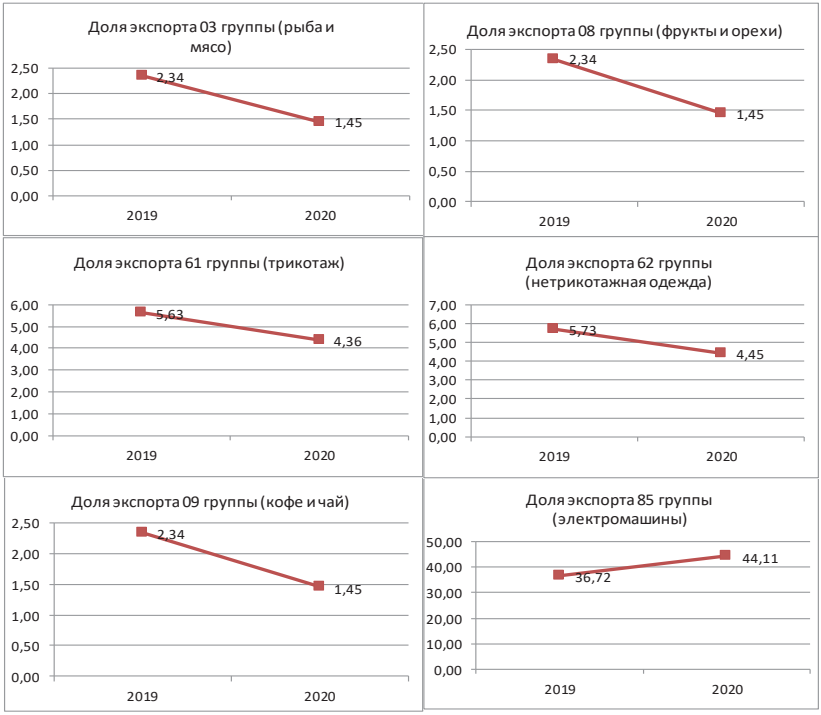


Рис. 3. Динамика энтропии структуры экспорта Вьетнама в 2020 г. (рассчитано на основе данных www.trademap.org)

Стратегия нефтегазовых российских предприятий в период пандемии заключалась в снижении объёмов добычи нефти и газа и, как следствие, в снижении их экспорта. Стратегия сельскохозяйственных российских предприятий заключалась в увеличении объёмов производства масла и сахара; в увеличении объёмов экспорта зерновых культур; переориентации экспортных потоков с Запада на Восток. Стратегия металлургических российских предприятий сводилась к увеличению объёмов производства стали и стальной продукции и росту их экспорта.

Стратегия вьетнамских промышленных предприятий в период пандемии заключалась в росте производства и экспорта сотовых телефонов, оргтехники и компьютеров. Вьетнамские производители кофе, кешью, трикотажа и нетрикотажной одежды использовали стратегию снижения производства продукции и сокращению экспорта.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ВАОН в рамках научного проекта № 20-510-92006.

Список литературы

1. Трофимова, Н. Н. Ключевые показатели эффективности цифровой стратегии предприятия в условиях пандемии / Н. Н. Трофимова // Актуальные проблемы экономики и управления. — 2020. — № 4 (28). — С. 61–65.

2. Коломыц, О. Н. Бизнес-стратегии развития предприятия в условиях пандемии коронавируса / О. Н. Коломыц, А. Р. Липатова, С. И. Калошина // Сб. науч. ст. по матер. межд. науч.-практ. конф. преподавателей, аспирантов, студентов и практиков; под ред. В. А. Матчинова, О. Н. Сусляковой. — Калуга, 2020. — С. 69–72.

3. Головнин, Р. С. Риски и стратегии выживания малых и средних предприятий в условиях пандемии / Р. С. Головнин // Сб. науч. ст. по матер. межд. науч.-практ. конф. преподавателей, аспирантов, студентов и практиков; под ред. В. А. Матчинова, О. Н. Сусляковой. — Калуга, 2020. — С. 416–420.

4. Кунгурцев, Б. В. Управленческие качества предпринимателя при реализации стратегии развития предприятий образовательной направленности в условиях современной пандемии COVID-19 / Б. В. Кунгурцев // Сб. науч. ст. по матер. межд. науч.-практ. конф. преподавателей, аспирантов, студентов и практиков; под редакцией В. А. Матчинова, О. Н. Сусляковой. — Калуга, 2020. — С. 121–123.

5. Михель, Е. А. Проблемы формирования финансовой стратегии предприятий в условиях пандемии / Е. А. Михель // Сб. тр. нац. науч.-практ. конф. с зарубежным участием; под ред. Д. Г. Родионова, А. В. Бабкина : в 2 т. — 2020. — С. 578–582.

6. Адова, И. Б. Стратегии выживания и развития предприятий в условиях пандемии / И. Б. Адова, З. И. Сатабаева // Сб. докл. XI Межд. заоч. науч.-практич. конф. — Белгород, 2020. — С. 16–18.

7. Молоканова, Н. В. нет названия статьи / Н. В. Молоканова // Матер. внутривузовской науч.-практ. конф. — Энгельс, 2021. — С. 75–78.

8. Нестерова, В. Д. Особенности учёта факторов внешней и внутренней среды предприятий сферы АПК при разработке маркетинговой стратегии в условиях всемирной пандемии / В. Д. Нестерова // Сб. ст. по итогам Всерос. конкурса исслед. работ преподавателей, студентов, аспирантов и докторантов. — 2020. — С. 116–119.

9. Степанов, Е. А. Стратегии внешнеэкономической деятельности российских нефтегазовых корпораций / Е. А. Степанов, Д. А. Плетнёв, В. Д. Фам // Вестн. Сургут. гос. ун-та. — 2021. — № 1 (31). — С. 65–75.

10. Степанов, Е. А. Тенденции и перспективы экономического сотрудничества России и Вьетнама: внешняя торговля как зеркало экономических связей / Е. А. Степанов, Д. А. Плетнёв, В. Д. Фам // Вестн. Челяб. гос. ун-та. — 2019. — № 9 (431). — С. 84–91.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ СОЗДАНИИ, МОДЕРНИЗАЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РАЙОНОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

УДК 574.52; 574.47

ИНВАЗИОННЫЕ КОРИДОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕСЯ НА БАЗЕ РЕСУРСНЫХ ПОТОКОВ ЕВРАЗИЙСКОГО КОНТИНЕНТА

К. А. Корляков

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *korfish@mail.ru*

Рассмотрены основные механизмы функционирования инвазионных коридоров Евразии и барьеры, ограничивающие нашествия и расселения. Предложены ландшафтные механизмы регулирования инвазионных коридоров с помощью создания экотонных экосистем. Концепция создания гидрологической сети в борьбе с опустыниванием должна учитывать многоярусные каскады при использовании подземных вод с целью контроля ресурсных потоков и инвазионных угроз.

Ключевые слова: *инвазионный коридор, ресурсы, барьеры, опустынивание, сеть.*

INVASIVE CORRIDORS FORMED ON THE BASIS OF RESOURCE FLOWS OF THE EURASIAN CONTINENT

K.A. Korlyakov

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *korfish@mail.ru*

Abstract. The main mechanisms of functioning of the invasive corridors of Eurasia and the barriers limiting invasions and settlements are considered. Landscape mechanisms of regulation of invasive corridors by creating ecotonic ecosystems are proposed. The concept of creating a hydrological network in the fight against desertification should take into account multi-tiered cascades when using groundwater to control resource flows and invasive threats.

Keywords: *invasive corridor, resources, barriers, desertification, network.*

В европейской части Евразии ряд инвазионных коридоров сформированы на базе искусственных каналов, соединяющих бассейны различных рек и морей [3; 5]. В европейской части России можно

отметить волго-балтийский, волго-донской, беломорско-балтийский инвазионные коридоры. Из исключительно морских, соединяющих европейскую часть с азиатской, можно отметить Суэцкий канал. Сухопутным аналогом водных инвазионных коридоров на базе искусственных каналов на реках могут служить примеры степных нашествий и расселений, например, бубонной чумы [4].

На базе данных коридоров соединяются различные биогеографические провинции и фаунистические комплексы, которые в пределах Евразии отличаются биотической спецификой и существенно трансформировались в последние 3–4 десятилетия. Помимо транспортных морских и сухопутных путей, способствующих нашествиям, расселениям и инвазиям, всё большее значение приобретают ресурсные потоки, способствующие не только дополнительным пандемийным экспансиям, но и поставляющие новую питательную среду в те или иные ландшафты. Объёмы данных ресурсов, транспортируемых человеком, становятся сопоставимым с некоторыми естественными потоками природных ресурсов [1]. Дело в том, что материальные ресурсы несут с собой бактериальную, вирусную, альго- и микопатогенную обсемененность. И причиной тому служит то, что основная часть ресурсных потоков представлена сельскохозяйственной, то есть биотической массой. Также значительную долю приобретают углеводороды. И третьей, самой главной в инвазиях группой на сегодняшний день можно считать потоки ресурсов пресной воды.

Все три группы в значительной степени взаимодействуют с контаминантной флорой. Помимо роста объёма углеводородов, с которыми в новые ландшафтные условия попадает та или иная флора [6], стоит рассмотреть в будущем в качестве инвазионной среды потоки воды на базе создания паутины гидрологических каскадов для обеспечения водой засушливых регионов. Общеизвестно, что в проблеме инвазионных коридоров вода занимает центральное место — это основной базис для жизни, в котором могут содержаться как временно законсервированные пулы биоты, так и активно развивающиеся и эволюционирующие формы жизни.

В свою очередь, ресурсные потоки, представленные сельскохозяйственной продукцией и углеводородами и перераспределённые на Евразийском континенте, являются для инвазионных видов субстратом — питательной средой.

При рассмотрении проблемы создания каскада искусственных каналов, равномерно обеспечивающих водой регионы Евразии, следует обратить внимание на то, что ряд гидрологических каскадов может

эксплуатироваться на базе подземных вод, превышающих по объёму на порядок запасы поверхностных пресных источников. Вместе с тем подземные воды, пока спрятаны под осадочными породами, являются фильтраторами или барьерами инвазионных процессов. И здесь следует рассмотреть вопрос о необходимости разработки подобных проектов с учётом гидродинамики подземных вод, которые эксплуатируются всё более интенсивно (рис. А, см. цветную вклейку **10**).

Необходимо обозначить, что если пустынные районы на севере Африки богаты подземными водами, которые можно эксплуатировать (рис. Б, см. цветную вклейку **10**), то для пустынных районов Евразии, приходящихся на Ближний Восток и Среднюю Азию, можно отметить минимальные объёмы, как подземных, так и поверхностных пресных вод (рис. А, Б). Особенно это касается среднеазиатского, монгольского, северо-китайского и южно-российского регионов. То есть в будущем при решении проблемы опустынивания с обеспечением водой засушливых регионов и соответственным опреснением солёных биотопов обмен флоры и фауны Юго-Восточной Азии и Индийского региона с северными районами Азии и Европы значительно интенсифицируется (рис. Б, В, см. цветную вклейку **10**), чему в настоящее время способствует тренд потепления. Решение проблемы опустынивания и создания в этих регионах континуального растительного покрова является необходимым условием дальнейшего контроля климатических континентальных циклов.

Вместе с тем следует рассмотреть возможность создания при этом искусственных контролируемых барьеров ландшафтной континуальности биоты путём создания экотонных экосистем, которые вследствие дискретности последних будут характеризоваться иным режимом функционирования. Примером тому служит Уральский регион, до сих пор являющийся эффективным природным барьером, разделяющим водоразделы Европы и Азии и препятствующим проникновению чужеродных видов преимущественно благодаря антропогенному фактору [2; 3; 7]. Вместе с тем проникновение через Уральский хребет биоты по типу инвазионного коридора без антропогенного фактора всё же происходит, но характеризуется более сложной в большей мере климатической причиной. Также следует отметить, что в Средней Азии и по всей зоне опустынивания просматривается тенденция возникновения гипергалинного водного барьера, отчасти препятствующего биологическим инвазиям (рис. В).

При этом необходимость создания континуальных ландшафтных экосистем в зонах опустынивания не вызывает сомнений по следующим причинам. Первая — это контроль климата.

Вторая — улучшение экономических показателей отдельных регионов при увеличении доли агропромышленного сектора, обеспечивающего продукцией растущее население земли. И третья — увеличение общей биомассы и продуктивности биосфры Земли с целью обеспечения её устойчивости. Однако при создании подобных проектов необходимо использовать наработки не только глобальной экологии, но и фундаментальной.

Таким образом, для сбалансированного ландшафтного развития Евразийского континента следует обозначить два аспекта. Первый — это проект создания контролируемых искусственных материальных потоков, в первую очередь из гидрологической сети, подобной транспортной сети, сети из газовых трубопроводов, основной целью которой служит снижение доли пустынных регионов. Второй проект — обоснование идеи управляемых инвазионных коридоров, базирующихся на лотических континуальных экосистемах с искусственными барьерами из экотонных экосистем с высокими градиентами и специфичными условиями среды. Основные экологические проблемы, которые могут быть решены при выполнении первых двух технологических путей, представлены следующими видами неустойчивости: пандемийной, инвазионной и сукцессионной.

Список литературы

1. Двинин, Д. Ю. Сравнительный анализ материальной интенсивности энергетики России с природными ресурсами / Д. Ю. Двинин // Актуальные проблемы экологии и природопользования : сб. науч. тр. XXI Межд. науч.-практ. конф. — М., 24–26 сентября 2020. — М. : Российский университет дружбы народов (РУДН), 2020. — С. 294–298.

2. Корляков, К. А. Чужеродные короткоцикловые рыбы в водоёмах Южного Зауралья : автореф. дис. … канд. биол. наук / Корляков Константин Александрович. — Пермь : ПГНИУ, 2011. — 23 с.

3. Корляков, К. А. Тенденции возникновения инвазионного коридора Волга-Обь / К. А. Корляков, Д. Ю. Нохрин // Вестн. Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. — 2014. — № 2. — С. 19–38.

4. Маркина, Н. Из Азии в Европу и обратно: степной коридор для чумы / Н. Маркина // Троицкий вариант. — 2018. — № 13 (257). — С. 14–15.

5. Орлова, М. И. Биологическая инвазия — горнило для эволюции? / М. И. Орлова // Экологическая генетика. — 2011. — Т. IX, № 3. — С. 33–46.

6. Пояркова, Т. С. Состав, структура и устойчивость обрастаний синтетических пластиков / Т. С Пояркова, К. А. Корляков // Вестн. Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. — 2016. — Т. 1, № 1 (12). — С. 39–42.

7. Popa, O. P. New records of Sinanodonta woodiana (Lea, 1834) (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) from Eastern Romania / O. P. Popa, B. S. Kelemen, M. Dumitru, L. A. Popa // Aquatic Invasions. — 2007. — № 2 (3). — P. 265–267.

УДК 574.52; 574.47

КАНАЛ, СОЕДИНЯЮЩИЙ ДОЛГОБРОДСКОЕ И АРГАЗИНСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩА, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНО ВОЗМОЖНЫЙ ИНВАЗИОННЫЙ КОРИДОР МЕЖДУ ОБЬЮ И ВОЛГОЙ

К. А. Корляков

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *korfish@mail.ru*

Рассмотрены особенности новой гидрологической системы, соединяющей Долгобродское водохранилище с Аргазинским. Канал, соединяющий водохранилища, связывает Волжский речной бассейн с Обским. Обсуждается возможность возникновения нового инвазионного коридора и барьеры, препятствующие его возникновению. Ряд видов рыб, типичных только для Волжского бассейна, обитают в Долгобродском водохранилище, что неизбежно в ходе перекачек воды приведёт к их появлению в Аргазинском и Шершнёвском водохранилищах и возможной дальнейшей экспансии по реке Обь.

Ключевые слова: *инвазионный коридор, ихтиофауна, Волга, Обь.*

THE CHANNEL CONNECTING THE DOLGOBRODSKOYE AND ARGAZINSKOYE RESERVOIRS AS A POTENTIALLY POSSIBLE INVASIVE CORRIDOR BETWEEN THE OB AND THE VOLGA

K.A. Korlyakov

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *korfish@mail.ru*

Abstract. The features of the new hydrological system connecting the Dolgobrodskoye reservoir with the Argazinsky one are considered. The channel connecting the reservoirs connects the Volga river basin with the Ob River basin. The possibility of the emergence of a new invasive corridor and the barriers preventing its occurrence are discussed. A number of fish species typical only for the Volga basin live in the Dolgobrodsky reservoir, which will inevitably lead to their appearance in the Argazinsky and Shershnevsky reservoirs and possible further expansion along the Ob River during water pumping.

Keywords: *invasive corridor, ichthyofauna, Volga, Ob.*

В 2021 г. реализован первый пуск воды по каналу, соединяющему Долгобродское водохранилище, расположенное на реке Уфа, и Аргазинское водохранилище, расположенное на реке Миасс. Вода была перекачана в виде пробного пуска из Долгобродского водохранилища в Аргазинское. Строительство канала и перекачка воды были реализованы для пополнения запасов воды в Аргазинском и Шершнёвском водохранилищах в маловодные годы. Подобных гидрологических проектов вводится в эксплуатацию очень много, как в мире, так и в нашей стране. Однако существенным отличием данного гидросооружения является то, что оно соединяет Волжский бассейн

с Обским, которые на протяжении нескольких тысячелетий были изолированы друг от друга Уральским хребтом. Следует отметить, что Волжский бассейн на европейской территории страны также посредством искусственных каналов соединён с Донским бассейном, северными Ладожской и Онежской озёрными системами и связывает южные моря (Каспийское, Азовское, Чёрное) с северными (Балтийское, Белое, Баренцево). Благодаря этому во второй половине прошлого и начале настоящего столетий искусственные каналы, соединяющие различные бассейны рек и морей, образовали инвазионные коридоры, по которым расселялись различные виды-вселенцы.

В XIX и XX столетиях также существовал канал, соединяющий Обь с Енисеем. Этот фактор, а также климатические и гидрологические факторы способствовали тому, что состав гидробионтов речных бассейнов Сибири очень сходен, в то время как на европейской территории страны, особенно в пределах Волжского бассейна, наблюдаются массовые нашествия и расселения моллюсков, ракообразных и рыб. Данная ситуация обусловлена различными широтами, которые охвачены гидрологической сетью. Разнообразие рыб, моллюсков, ракообразных и водорослей в Волжском бассейне гораздо больше по сравнению с бассейном Обским. Данный факт даёт основания полагать, что ряд гидробионтов, нетипичных для Челябинской области, в частности, и для Обского бассейна в целом, может попасть в водоёмы области и расселиться в новых условиях.

Барьером, ограничивающим полномасштабное расселение гидробионтов из Волжского бассейна в Обский, является то, что Долгобродское и стоящее ниже по течению Нязепетровское водохранилища имеют плотины и дамбы, не предусматривающие судоходство. Это препятствует расселению гидробионтов вверх по течению реки Уфа. Однако даже в Долгобродском водохранилище обитают виды рыб, отсутствующие в других водоёмах Челябинской области и в Обском бассейне. К таким видам относится голавль (*Squalius cephalus*), жерех (*Aspius aspius*) и волжский подуст (*Chondrostoma variabile*) [2]. Также следует добавить, что состав гидробионтов Долгобродского и Нязептеровского водохранилищ малоизучен. При этом тенденция маловодности в последние годы в Челябинской области увеличивается, что неизбежно повлечёт новые перекачки воды уже в большем объёме для обеспечения водными ресурсами нужды Челябинской городской агломерации.

Таким образом, проникновение видов из Долгобродского водохранилища в Аргазинское — это лишь вопрос времени. Также создание мощной искусственной гидрологической системы, соединяющей

различные бассейны рек и водохранилища, повлечёт сопутствующую хозяйственную эксплуатацию водохранилищ, что интенсифицирует обмен фауной и флорой между двумя водными системами. Таким образом, данная новая водная эксплуатация водохранилищ требует дополнительного мониторинга за динамикой состава гидробионтов во всём каскаде водохранилищ. Вторым необходимым мероприятием является всестороннее изучение состава гидробионтов Долгобродского водохранилища.

Список литературы

1. Корляков, К. А. Чужеродные короткоцикловые рыбы в водоёмах Южного Зауралья : автореф. дис. … канд. биол. наук / Корляков Константин Александрович. — Пермь : ПГНИУ, 2011. — 23 с.

2. Корляков, К. А. Ихтиофауна Челябинской области: ревизия 2008–2018 гг. / К. К. Корляков // Экология, природопользование и ресурсы Урала. — 2019. — № 2 (2). — С. 4–9.

УДК 502.75(470.315)

О ПЕРВОЙ НАХОДКЕ НА УРАЛЕ КАМЫША ВОСТОЧНОГО (*SCIRPUS ORIENTALIS* OHWI) И О РОЛИ ЧЕЛЯБИНСКА В ЧАЙНОЙ ТОРГОВЛЕ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

В. В. Меркер[1], **В. А. Мусатов**[2]

Челябинский государственный университет. Челябинск, Россия.
[1]*vmerker@rambler.ru*; [2]*travniki2007@yandex.ru*

Сообщается о первом местонахождении редкого адвентивного вида – *Scirpus orientalis* Ohwi на Урале – в Челябинском городском бору. Находка связана с историческими торговыми путями на евразийском континенте. Для вида приводятся обобщённые сведения о его распространении в пределах РФ и в восточно-азиатском регионе, а также исторические сведения об участии Челябинска в транспортной интеграции более 100 лет назад.

Ключевые слова: *Урал, Челябинский городской бор, адвентивный вид, флористическая находка, транспортная интеграция, исторические торговые пути.*

ABOUT THE FIRST FIND OF SCIRPUS ORIENTALIS OHWI IN THE URALS AND THE ROLE OF CHELYABINSK IN THE TEA TRADE IN THE BEGINNING OF THE XX CENTURY

V.V. Merker, V.A. Musatov

Chelyabinsk State University, Botanical Garden, Chelyabinsk, Russia
vmerker@rambler.ru; travniki2007@yandex.ru

Abstract. The first locality of a rare adventive plant species in the Urals – *Scirpus orientalis* Ohwi, in Chelyabinsk pine forest is reported. The find is associated with historical trade routes on the Eurasian continent. There is general information about the given plant species' distribution within the Russian Federation and in the east- asian region in this article. The historical information about the participation of Chelyabinsk in transport integration over one hundred years ago also can be founded in the article.

Keywords: *Ural, Chelyabinsk city pine forest, rare species, alien species, floristic findings, distribution, transport integration, historical trade routes.*

История находки. В 2014 г. при обследовании В. В. Меркер флоры Челябинского городского бора был обнаружен необычный вид камыша (см. рис. 2 к статье В. В. Меркер «Интродуцированные и адвентивные виды Южного Урала как биологические индикаторы истории транспортной евразийской интеграции», цв. вклейка **02**). Находка сделана 31.08.2014 г. в пойме р. Чикинка. Определение гербарного образца подтвердил М. С. Князев, кроме того, гербарный образец был отправлен в ботанический институт (БИН РАН, Санкт-Петербург) И. Татанову, где находка также получила подтверждение. Гербарный

лист хранится в гербарии ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH).

Местонахождение чужеродного для Урала вида камыша находится на пойменном участке р. Чикинка (правый приток р. Миасс), общей длиной 2 830 м, пересекающей Городской бор с востока на запад и впадающей в Шершнёвское водохранилище за городским пляжем. Русло р. Чикинки проходит по ложбине в гранитном массиве, исток находится на заболоченных участках в 30-м квадрате Челябинского бора (район Медгородка), устье её также заболочено. В некоторые годы Чикинка почти полностью пересыхает и представляет собой некоторое количество отдельных плёсов.

Основной ареал камыша восточного (*Scirpus orientalis* Ohwi) расположен в Китае в провинциях Ганьсу, Хэбэй, Хэйлунцзян, Цзилинь, Ляонин, Нэй Монгол, Шэньси, Шаньдун, Шаньси, Синьцзян. Фрагментарно вид отмечается в Японии и Корее. Одиночно встречается в Монголии и России.

Произрастание *Scirpus orientalis* в значительном отрыве от основного ареала представляет особый исторический интерес. Другие находки данного вида на Урале отсутствуют. В связи с этим было высказано предположение, что камыш восточный является заносным видом и, весьма вероятно, достаточно давним заносом.

С целью выяснения возможной связи этого вида с какими-либо историческими событиями мы провели анализ торговых отношений города Челябинска и развития транспортной интеграции на евразийском континенте, который позволил связать появление камыша восточного в Челябинском городском бору (практически в центре города) с чайной торговлей на Южном Урале в начале прошлого века.

Биологическое описание вида. Корневища с ползучими подземными побегами. Стебли 40–120 см высотой, 2,5–8 мм диаметром, прямые, трёхгранные. Листья широколинейные, 3–10 мм шириной, длинно и тонко заострённые, расположенные по всему стеблю. Колоски многочисленные, в раскидистой метёлке. Прицветные чешуйки широкояйцевидные, 1,5 мм длиной, на спинке килеватые, черновато-зелёные, с зелёной срединной полоской, на которой кроме центральной жилки заметны две боковые. Щетинки равны или длиннее корешка, усажены направленными вниз шипиками. Орешек трёхгранный, беловатый, 1 мм длиной. Местообитание: по берегам рек и озёр, в прибрежных зарослях кустарников, на сырых лугах. Встречается на высотах от 400 до 2 700 м.

Основная часть

Нами тщательно исследован по опубликованным источникам опыт Китая по выращиванию, сбору, заготовке и использованию камыша. С древнейших времён камыш восточный использовался в Китае как техническая культура: в строительстве при изготовлении стен и покрытии крыш, в изготовлении предметов повседневного быта (из него делали ширмы, зонтики, шляпы и многое другое). Основным же использованием камыша было изготовление из него упаковок, которые использовались для хранения и перевоза сыпучих продуктов. Из таких продуктов в Китае на первом месте стоял, конечно, чай, по объёму потребления и торговли превосходивший даже такие традиционные продукты и товары, как рис и шёлк.

Оказалось, камыш имеет непосредственное отношение к традиционной упаковке чая в Китае — цибику. Цибик — деревянный ящик, оплетённый несколькими слоями камыша восточного, в который упаковывался чай. «Цибик» в переводе с монгольского означает «оплетённый камышом». Цибики были квадратной формы, одинарные и полуторные. В одинарные помещалось около 25 кг чая, в полуторные — 34–36 кг. Лучшие сорта чая перевозили в оловянных и свинцовых ящиках, иногда дополнительно упакованных в кожу, которые, в свою очередь, также вкладывались в цибики. На упаковку одного цибика уходило несколько килограммов камышовых циновок [4; 5].

Известно, что до 1917 г. Россия удовлетворяла потребности своего населения на 100 % за счёт импортных чаёв [3], которые поступали через крупные чайные торговые центры в Одессе, Перми, Екатеринбурге и др. городах.

В конце XIX — начале XX в. заработала Транссибирская магистраль. Уже сразу после открытия железнодорожного движения в 1892 г. через Челябинск и в процессе строительства Транссибирской железнодорожной магистрали стало понятно, что город превратится в важный железнодорожный узел. Все товары из Сибири и Китая с этого времени идут через Челябинск. Таким образом, в конце XIX в. бывший уездный городок превратился в мощный железнодорожный узел, соединивший восточную и западную части России. Достаточно длительное время Челябинск оставался единственным российским городом для выхода товаров с Востока. Все крупные чайные торговые и фасовочные центры переносят свою деятельность в Челябинск, а основным проходившим через таможню «колониальным» товаром был кирпичный, плиточный и байховый чай из Китая [4; 5]. Его объёмы достигали 1,5 млн пудов в год. На фасовочных предприятиях Челябинска снималась оригинальная упаковка.

Учитывая объёмы поступающего чая, становится понятно, что в Челябинске скапливались тысячи пудов камышовых циновок, и можно полагать, что такой объём должен был быть как-то использован. В этот период в Челябинске возникло несколько картонажных фабрик для производства потребительской и транспортной упаковки, в том числе и для чаеразвесочных предприятий. Исходным материалом для производства целлюлозной массы, из которой получают бумагу, является разного вида волокнистое сырьё растительного происхождения, получаемое, в частности, из древесных пород, а кроме того, из соломы и грубоволокнистых растений, например льна, бамбука, тростника, камыша или хлопка.

На всех стадиях чайного производства использовался камыш. При сборе чайного листа использовались корзины, плетёные из камыша (рис. 1). При внутренних перемещениях использовались камышовые циновки. *Циновка* — это заимствованное слово, в русском языке оно закрепилось именно в такой транскрипции благодаря искажённому французскому произношению слова «China» — Китай. В Россию такие плетёные изделия попадали из Китая в XIX в. вместе с другими колониальными товарами и стали очень популярными

Рис. 1. Плетение камышовых корзин для сбора чайного листа. Со старинной фотографии, конец XIX в. Китай

аксессуарами. И, конечно, камыш использовался при упаковке и транспортировке готового продукта — чая (рис. 2).

Традиция чаепития в Китае насчитывает около 4000 лет. За это время чай в Китае стал неотъемлемой частью национальной культуры. Потребление чая в северных и северо-западных провинциях Китайской империи было связано с караванной торговлей чаем. Чай традиционно поставлялся в Монголию и страны Юго-Западной Азии. «Сухопутная торговля с Китаем через Монголию, перевозка чая по степи, также и другого товара, придаёт особый характер торговым движениям здесь. Почти круглый год тянутся по степи чайные караваны... В складах собирается иногда значительное количество чая — 50–60 тысяч ящиков... Китайская торговля в Монголии производится на десятки миллионов, и в сравнении с нею русская может считаться ничтожною», — писал Я. П. Шишмарёв в своей книге «Записка действительного статского советника Шишмарёва» (1886). Долгие месяцы в непогоду и по бездорожью тянулись караваны, перевозя такой «капризный» продукт, как чай (рис. 3).

Именно в этот период и сформировалась традиционная караванная упаковка чая — цибик (рис. 2). Цибик с чаем весил до 2,5–3 пудов (1 пуд = 16,38 кг). Один верблюд (если везли на верблюдах) вёз четыре цибика.

Рис. 2. Транспортировка чайного листа и переноска готового чая. Со старинной фотографии, конец XIX в. Китай

Рис. 3. Чайный караван в Монголии.
Со старинной фотографии, конец XIX в.

В 1689 г. Россия заключила с Китаем первый торговый, так называемый Нерчинский договор. Китай официально вступил с Россией в торговые отношения. Затем 21 октября 1727 г. в местечке Кяхта, расположенном в Бурятии у границы с Монголией, где к началу XVIII в. уже существовала большая торговая слобода, состоялось подписание Кяхтинского договора, который узаконил границу между Россией и Китаем. По договору были определены условия русско-китайской торговли. На протяжении XVIII–XIX вв. Кяхта оставалась центром русской торговли с Китаем (первоначально торговля шла через монгольскую слободу Маймачен). И именно через Кяхту в Россию ввозили большие партии чая. В 1800 г. в Россию было продано 910 т чая, а в 1820 г. — уже 1638 т. Ежегодно, с 1831 по 1840 г., Россия в среднем импортировала из Китая по 2 470 т чая. В стране наблюдалось повальное пристрастие к чаю, которое можно сравнить лишь с любовью к этому напитку у англичан. Чай вышел на первое место среди товаров, провозимых через Кяхту. Учитывая, что вес камыша восточного в цибике составлял 4–5 кг, то в Россию из Китая ежегодно завозилось 400 т камышовых циновок.

В середине XIX в. картографическим заведением А. Ильина (Санкт-Петербург) была издана карта «Главные пути русской чайной

торговли и важнейшие рынки» (рис. 4, см. цветную вклейку **11**). Первоначально из чайных провинций чай доставлялся в Пекин (морем), далее в Калган (Китай). Из Калгана (сохранены старые названия) уже оснащённым караваном — в Ургу (Монголия). Из Урги в Кяхту (это уже Россия), далее в Верхний Удинск и через Байкал в Иркутск. В Иркутске располагалась торговая таможня и крупная ярмарка. Из Иркутска в Красноярск, Томск, Омск и Тюмень. Из Тюмени до крупнейшей ярмарки в Ирбит и далее в Пермь. В Перми располагалось крупнейшее чаеразвесочное производство. Уже упакованный чай поставляли в Казань, Нижний Новгород и Москву — города крупнейших ярмарок.

Второй караванный путь через Улясучай и Кобдо (Монголия) доходил до Барнаула и далее до Томска. Существовал и частично морской путь — из Фу-Чеу через Нангасаки, Владивосток до Николаевска. Из Николаевска через Хабаровку, Благовещенск, Нерчинск, Читу до Верхнего Удинска. Регионы Средней Азии обслуживал караванный путь, который повторял маршрут Великого Шёлкового пути. Почти за 200 лет караванной торговли в Россию завезли многие тысячи тонн чая, упакованного в камышовые цибики.

Всё изменилось в конце XIX — начале XX в. — заработала Транссибирская магистраль (рис. 5–7, см. цветные вклейки **11**, **12**).

В 1896 г. Челябинск являлся центром уже трёх дорог (Самаро-Златоустовской, Западно-Сибирской, Пермской). Транссиб начинает активно работать с 1901 г. Все товары из Сибири и Китая с этого времени идут через Челябинск. Таким образом, в конце XIX в. бывший уездный городок превратился в мощный железнодорожный узел, соединивший восточную и западную части России. Достаточно длительное время Челябинск оставался единственным российским городом для выхода товаров с Востока. В 1899 г. сюда из Тюмени была переведена таможня 1-го класса, построены крупные склады, где товар можно было хранить несколько лет беспошлинно. Караванная торговля с этого времени умирает.

Крупнейшие чаепромышленники, все крупные чайные торговые и фасовочные центры России (Ирбит, Тюмень, Пермь, Кунгур и др.) переносят свою деятельность в Челябинск, открывают в Челябинске склады и чаеразвесочные фабрики. Строится дроболитейная фабрика, основная продукция которой — фольга для упаковки чая (здание сохранилось до настоящего времени). Такая ситуация продолжается до 1917 г., до закрытия таможни.

Основным проходившим через таможню «колониальным» товаром был кирпичный, плиточный и байховый чай из Китая. Его

объёмы достигали 1,5 млн пудов в год. В 1910–1913 гг. чаеторговцы платили пошлины в астрономических для того времени суммах. В 1910 г. был преодолён 14-миллионный (в рублях) рубеж годового таможенного сбора. По размерам чайной торговли Челябинск тогда устойчиво держался на втором месте в империи, уступая лишь Москве.

Челябинск становится столицей китайского чая в России, по товарообороту он опережал Одессу, куда поступал цейлонский и индийский чай. За годы работы Челябинской таможни в Челябинске переработали десяток миллионов пудов китайского чая.

Чай поступал в Челябинск в классической китайской упаковке — цибике (рис. 8). Учитывая объёмы перерабатываемого чая, можно отметить, что в Челябинске скапливались тысячи пудов камышовых циновок. Такой объём не мог остаться без дальнейшего применения.

При анализе образцов бумаги того времени из Челябинска (с помощью тонирования и микроскопии) в ней были выделены фрагменты камыша (с высокой долей вероятности камыша восточного), так как местные тростник, рогоз, осоки при производстве бумаги не использовались (рис. 9, см. цветную вклейку **13**).

По технологическим условиям при производстве бумаги исходное сырьё на длительное время замачивалось в проточной воде. В Челябинске это могли делать в р. Миасс и на её притоках. Семена камыша восточного, которые неминуемо попадали в чайную упаковку (цибик), могли свободно расселяться по р. Миасс и её притокам.

Рис. 8. Взвешивание и распаковка цибиков в Челябинске. Со старинной фотографии

Нами были проанализированы доступные сканы гербариев камыша восточного с территории России и Монголии. Их оказалось более 30. С помощью программы GlobalMapper14 по координатам просмотренных образцов, выявлены точки их сбора, которые были нанесены на карту-схему чайных маршрутов (рис. 10, см. цветную вклейку **13**).

Результаты говорят сами за себя — пути чайной торговли явились явным и главным фактором расселения камыша восточного по территории России и Монголии.

Современное распространение камыша восточного позволяет предположить, что он с древнейших времён использовался в Китае как культурное техническое растение. Иначе трудно объяснить огромные объёмы его использования и распространения в чайных провинциях, где экологические условия не совпадают с первичным ареалом. На это указывают и старинные китайские гравюры (рис. 11, см. цветную вклейку **14**).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Челябинской области в рамках научного проекта № 20-44-740008.

Список литературы

1. Весновский, В. А. Весь Челябинск и его окрестности: карманный справочник / В. А. Чернавский. — Челябинск : Тип. Л. Б. Бреслиной, 1909. — 138 с.

2. Меркер, В. В. Флора Челябинского (Городского) бора / В. В. Меркер // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 3 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2020. — С. 35–76.

3. Похлебкин, В. В. Чай, его история, свойства и употребление / В. В. Похлебкин. — М. : Эксмо-Пресс, 2019. — 224 с.

4. Челябинск: энциклопедия / [ред.-изд. совет: Е. А. Елисеев (пред.) и др.; сост. В. С. Боже, В. А. Черноземцев]. — Испр. и доп. изд. — Челябинск : Камен. пояс, 2001. — 1119 с.

5. Чернавский, Н. М. Челябинск в его прошлом. 1736–1926 (хроника) / Н. М. Чернавский. — Челябинск : Абрис, 2016. — 120 с.

6. Abramova, L. M. Classification of communities with alien species in the South Urals. IV. Communities with species of Solidago genus, Lupinus polyphyllus and Phalacroloma annuum / L. M. Abramova, Ya. M. Golovanov // Rastitel'nost' Rossii. — 2019. — № 36). — Pp. 3–24. — URL: https://doi.org/10.31111/VEGRUS/2019.36.3

7. Yuritsyna, N. A. Some data on the adventive component of flora in communities of aquatic and coastal-aquatic vegetation in saline ecotopes of Southeastern Europe / N. A. Yuritsyna // Conference series: Earth and environmental science. — 2021. — URL: https://doi.org/10.1088/1755–1315/818/1/012057

УДК 58.006:502.75

АКТУАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОХРАНЯЕМЫХ ОБЪЕКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА, ПРИВЛЕЧЁННЫХ В ИНТРОДУКЦИЮ НА ГОРОДСКУЮ ТЕРРИТОРИЮ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

В. В. Меркер

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *vmerker@rambler.ru*

Сохранение редких видов в условиях интродукции в ботанических садах – *in situ* – стало неотъемлемой частью региональных стратегий сохранения биоразнообразия. Приведены актуальные сведения об интродукции в ботаническом саду университета редких видов сосудистых растений, внесённых в Красную книгу Челябинской области (2017) и Красную книгу РФ (2008).

Ключевые слова: *ботанический сад, интродукция, Красная книга, редкий вид, Челябинская область, таксон, образец.*

UP-TO-DATE INFORMATION ON PROTECTED SPECIES OF PLANTS OF THE BOTANICAL GARDEN OF CHELYABINSK STATE UNIVERSITY

V.V. Merker

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *vmerker@rambler.ru*

Abstract. Rare species preservation in conditions of introduction in Botanical Gardens – in situ – has become an integral part of regional strategies of preservation of a biodiversity. The article provides up-to-date information on the cultivation of rare species of vascular plants in the Botanical Garden of the University. The given rare species of vascular plants are included in the Red Book of Chelyabinsk region (2017) and in the Red Book of Russian Federation (2008).

Keywords: *botanical garden, introduction, the Red Book, rare species, Chelyabinsk region, taxon, example.*

В качестве приоритетных направлений научной деятельности ботанических садов на современном этапе, согласно принципам, изложенным в «Стратегии ботанических садов по охране растений», принятой в 1989 г. [3], и «Международной программе для ботанических садов по изучению и сохранению биоразнообразия растений» [9], являются изучение и сохранение растений местной флоры методами *in situ* (в виде естественно развивающихся популяций) и *ex situ* (в коллекциях и экспозициях живых растений). Сохранение видов в условиях интродукции в ботанических садах стало неотъемлемой частью региональных стратегий сохранения природного биоразнообразия.

Результаты работы ботанических садов мира показали, что интродукция растений является эффективным, а иногда и единственно возможным методом сохранения биологического разнообразия растений, а также способом увеличения численности сохраняемого таксона, способом расширения культигенного ареала вида, идеальными условиями для изучения растений в контролируемых условиях [8; 9; 15; 16]. Многие виды, недостаточно обеспеченные мерами охраны в природе, выращиваются в ботанических садах, и их культивируемые образцы представляют собой страховой фонд этих таксонов.

Ботанический сад Челябинского государственного университета с 2007 по 2013 г. участвовал в целенаправленных экспедиционных исследованиях редких и исчезающих видов флоры области в рамках проекта ведения Красной книги Челябинской области, которые затем были продолжены в рамках научных тем ботанического сада. Основными результатами проводимых работ явились: получение более полного представления о распространении редких и уязвимых видов растений региональной флоры, выявление компонентов флоры и растительности, подлежащих охране на региональном уровне, интродукция редких видов и их изучение в культуре.

Важным дополнением к исследованиям в рамках работ по ведению Красной книги и мерам охраны редких растений, согласно законодательным актам Правительства Челябинской области по охране редких и исчезающих видов живой природы, является интродукция редких и исчезающих растений местной флоры методом *ex situ* в ботаническом саду, которая создаёт дополнительные возможности для сохранения генофонда растительного мира региона.

С 2005 г. на городской территории ботанического сада Челябинского государственного университета, находящейся в Калининском районе г. Челябинска по адресу ул. Братьев Кашириных, 129, начата работа по накоплению и сохранению генофонда местной флоры методом *ex situ*. Формируемая фондовая коллекция редких видов флоры Челябинской области направлена в том числе на создание «живой» Красной книги области. На сегодняшний день в коллекции представлено 60 видов (из 29 семейств) редких сосудистых растений региональной флоры, которые занесены в основной список Красной книги Челябинской области (2017), а также 13 видов, относящихся к 11 семействам, включённых в её Приложение 3 «Перечень объектов животного и растительного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде». Кроме того, 39 видов из 20 семейств, культивируемых в университетском саду, включены в Красную книгу РФ (2008) [4].

Большинство редких охраняемых видов проходят интродукционное испытание впервые. Источником посадочного материала для выращивания растений являются семена и живые экземпляры из мест естественного произрастания, собранные в процессе экспедиций по территории Челябинской области без ущерба для популяций редких растений. Подобные исследования ботанического сада ЧелГУ, безусловно, связаны с полевыми наблюдениями за природными популяциями, позволяющими выяснить экологические и фитоценотические особенности и предпочтения исследуемых растений.

К сожалению, охрана растений в форме сохранения образцов в искусственных условиях несёт в себе ряд недостатков, которые обусловлены в первую очередь ограниченной способностью редких растений к выживанию в культуре, особенно в искусственно созданных условиях среды. На территории университета, находящейся в городской черте, нет сколько-нибудь значительных участков естественной растительности. Основной задачей культивирования редких видов всегда являлось создание или поиск участков интродукции, максимально отвечающих требованиям редких видов к экотопу, и подбор оптимальных систем агротехнических мероприятий. Реальная возможность организации интродукционного центра дикорастущих редких видов степной флоры открывается на территории степного кластера «Аркаимская степь» (Брединский район, пос. Амурский), где сохранены естественные участки степной растительности. Здесь могут проводиться глубокие и скрупулёзные исследования в самых различных направлениях биологии, биоморфологии, экологии степных видов и их сообществ, которые необходимы для решения многих вопросов интродукции и интродукционного прогнозирования, касающегося редких и охраняемых видов флоры.

В процессе работы с редкими видами выясняются их интродукционные возможности, устойчивость в культуре, различные жизненные стратегии как совокупность биологических возможностей видов, проявляющихся в определённых условиях, и «тестируемая» созданными условиями среды, и пр. Успешность интродукции растений определяется целым рядом показателей, среди которых важнейшими являются прохождение полного цикла развития, стабильность ритмических процессов, способность к размножению. Наблюдения за всеми выращиваемыми редкими растениями ведутся с момента их появления в коллекции, но оценка их интродукционной устойчивости возможна лишь по истечении ряда лет.

Многие полученные результаты исследований опубликованы [2; 10–13], но всё же для большинства редких растений Челябинской

области пока не имеется достаточных и полных сведений о возможностях их культивирования.

В табл. 1 приведена информация о «краснокнижных» видах РФ и образцах, привлекаемых в первичную интродукцию. Без порядкового номера в таблице приведены таксоны, выбывшие из коллекции на момент настоящего анализа. Латинские названия таксонов в данном материале даны по сводке С. К. Черепанова [18].

Всего с 2005 по 2021 г. проходили первичное интродукционное испытание 88 образцов 58 видов Красной книги РФ, относящихся к 30 семействам. Видов, по разным причинам выбывшим из коллекций, на сегодняшний день 19, что составляет около 1/3 (32,8 %) от общего количества испытываемых видов (*Artemisia salsoloides*, *Eritrichium uralense* subsp. *krascheninnikovii*, *Matthiola fragrans*, *Astragalus helmii*, *Hedysarum grandiflorum*, *Belamcanda chinensis*, *Papaver bracteatum*, *Amygdalus pedunculata*, *Cotoneaster alaunicus*, *Scrophularia cretacea*, *Pinus densiflora*, *Galanthus woronowii*, *Leucojum aestivum*, *Dioscorea caucasica*, *Hydrangea petiolaris*, *Erythronium caucasicum*, *Cyclamen coum* subsp. *caucasicum*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Ruscus colchicus*).

Таблица 1

Сведения об образцах растений Красной книги РФ (2008), привлечённых для интродукционных испытаний в ботаническом саду ЧелГУ

Таксон	Общее кол-во образцов / кол-во экземпляров, привлечённых на испытание	Категория статуса в Красной книге РФ (2008)
MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE)		
Сем. Aristolochiaceae		
1. *Aristolochia manshuriensis Kom.*	1/2	1
Сем. Amaryllidaceae		
Galanthus woronowii Losinsk.	1/7	2
Leucojum aestivum L.	1/5	2
Сем. Asteraceae		
Artemisia salsoloides Willd.	1/2	3
Сем. Berberidaceae		
2. *Epimedium colchicum (Boiss.) Trautv.*	2/11	3
Сем. Boraginaceae		
Eritrichium uralense Serg. subsp. *krascheninnikovii* Knjasev et Balandin	1/1	2
Сем. Brassicaceae (Cruciferae)		
Matthiola fragrans Bunge	1/2	3
Сем. Caryophyllaceae		
3. *Minuartia krascheninnikovii Schischk.*	6/28	3
Сем. Celastraceae		
4. *Euonymus nana Bieb.*	1/3	1

Продолжение табл. 1

Таксон	Общее кол-во образцов / кол-во экземпляров, привлечённых на испытание	Категория статуса в Красной книге РФ (2008)
Сем. Crassulaceae		
5. *Rhodiola rosea L.*	1/1	3
Сем. Dioscoreaceae		
Dioscorea caucasica Lipsky	1/2	1
6. *Dioscorea nipponica Makino*	2/2	2
Сем. Ericaceae		
7. *Rhododendron fauriae Franch.*	1/1	3
8. *Rhododendron schlippenbachii Maxim.*	1/1	2
Сем. Fabaceae (Leguminosae)		
9. *Astragalus clerceanus Iljin et Krasch.*	1/3	2
Astragalus helmii Fisch. var. *permiensis* (C. A. Mey.) Korsh.	1/3	3
Hedysarum grandiflorum Pall.	1/3	3
Сем. Globulariaceae		
10. *Globularia punctata Lapeyr.*	4/18	3
Сем. Hyacinthaceae		
11. *Muscari dolichanthum Woronow et Tron*	1/9	2
12. *Pseudomuscari coeruleum (Losinsk.) Garbari [Muscari coeruleum Losinsk.]*	1/5	2
Сем. Hydrangeaceae		
Hydrangea petiolaris Siebold et Zucc.	1/1	3
Сем. Iridaceae		
Belamcanda chinensis (L.) DC.	1/1	1
13. *Crocus speciosus Bieb.*	1/3	2
14. *Iris aphylla L.*	3/7	2
15. *Iris ensata Thunb.*	1/3	3
16. *Iris notha Bieb.*	1/2	2
17. *Iris pumila L. s. l.*	7/26	3
18. *Iris scariosa Willd. ex Link*	1/5	2
Сем. Liliaceae		
Erythronium caucasicum Woronow	1/3	3
19. *Erythronium sibiricum (Fisch. et C. A. Mey.) Krylov*	2/29	3
20. *Fritillaria ruthenica Wikstr.*	2/16	3
21. *Lilium cernuum Kom.*	1/1	3
22. *Tulipa schrenkii Regel*	1/3	2
Сем. Melanthiaceae (Colchicaceae)		
23. *Colchicum speciosum Stev.*	1/3	2
Сем. Orchidaceae		
24. *Cypripedium calceolus L.*	2/5	3
25. *Cypripedium macranthon Sw.*	1/3	3

Окончание табл. 1

Таксон	Общее кол-во образцов / кол-во экземпляров, привлечённых на испытание	Категория статуса в Красной книге РФ (2008)
26. *Cypripedium ventricosum Sw.*	1/2	3
27. *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Nevski	1/1	3
28. *Neottianthe cucullata (L.) Schlechter.*	2/3	3
Сем. Paeoniaceae		
29. *Paeonia caucasica (Schipcz.) Schipcz. [P. kavachensis Aznav.]*	1/2	3
30. *Paeonia lactiflora Pall.*	1/1	2
31. *Paeonia tenuifolia L.*	2/2	2
Сем. Papaveraceae		
Papaver bracteatum Lindl.	1/2	1
Сем. Poaceae (Gramineae)		
32. *Stipa pennata L. s. str.*	1/3	3
Сем. Primulaceae		
Cyclamen coum Mill. subsp. *caucasicum* (C. Koch) O. Schwarz	1/3	3
33. *Primula juliae Kusn.*	2/6	2
Сем. Ranunculaceae		
34. *Anemonoides uralensis (Fisch. ex DC.) Holub*	1/5	2
35. *Pulsatilla vulgaris Mill.*	1/1	1
Сем. Rosaceae		
Amygdalus pedunculata Pall.	1/1	3
36. *Armeniaca mandshurica (Maxim.) B. Skvortsov*	3/6	3
Cotoneaster alaunicus Golitsin	1/1	3
37. *Cotoneaster lucidus Schlecht.*	2/250	3
38. *Prinsepia sinensis (Oliv.) Bean.*	3/6	2
Сем. Ruscaceae		
Ruscus colchicus P. F. Yeo	1/3	2
Сем. Scrophulariaceae		
Scrophularia cretacea Fisch. ex Spreng.	1/1	3
Сем. Vitaceae		
Parthenocissus tricuspidata (Siebold et Zucc.) Planch.	1/2	1
PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE)		
Сем. Cupressaceae		
39. *Microbiota decussata Kom.*	2/4	2
Сем. Pinaceae		
Pinus densiflora Siebold et Zucc.	1/2	2

Согласно данным таблицы виды, представленные несколькими образцами, составляют почти 1/3 (16 видов, 27,6 %).

Образцы для сохранения *ex situ* (семена и живые экземпляры), собранные в пределах ареала вида, составляют 26 видов. Через семенной обмен получены образцы 32 видов.

Видов первой категории Красной книги РФ, испытанных и испытываемых в настоящее время в ботаническом саду, — 7 (*Aristolochia manshuriensis*, *Euonymus nana*, *Dioscorea caucasica*, *Pulsatilla vulgaris*, *Parthenocissus tricuspidata, Papaver bracteatum, Belamcanda chinensis*), второй категории — 22 вида (*Galanthus woronowii*, *Leucojum aestivum, Dioscorea nipponica*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Muscari dolichanthum*, *Pseudomuscari coeruleum*, *Tulipa schrenkii*, *Crocus speciosus*, *Iris aphylla*, *I. notha*, *I. scariosa*, *Colchicum speciosum*, *Paeonia lactiflora*, *P. tenuifolia*, *Primula juliae*, *Anemonoides uralensis*, *Prinsepia sinensis*, *Ruscus colchicus*, *Microbiota decussata, Pinus densiflora, Astragalus clerceanus, Eritrichium uralense* subsp. *krascheninnikovii*), третьей категории — 29 видов (*Epimedium colchicum*, *Minuartia krascheninnikovii*, *Rhodiola rosea*, *Globularia punctata*, *Hydrangea petiolaris*, *Iris ensata*, *I. pumila*, *Erythronium caucasicum*, *E. sibiricum*, *Fritillaria ruthenica*, *Lilium cernuum*, *Cypripedium calceolus*, *C. macranthon*, *C. ventricosum*, *Dactylorhiza baltica*, *Neottianthe cucullata*, *Paeonia caucasica*, *Stipa pennata*, *Cyclamen coum* subsp. *caucasicum*, *Armeniaca mandshurica*, *Cotoneaster lucidus, C. alaunicus, Scrophularia cretacea, Amygdalus pedunculata, Hedysarum grandiflorum, Astragalus helmii* var. *permiensis, Rhododendron fauriae, Matthiola fragrans, Artemisia salsoloides*).

Представители Красной книги Челябинской области (2017) [6], культивируемые в ботаническом саду ЧелГУ на территории открытого грунта, в настоящее время представлены 73 «краснокнижными» видами из 31 семейства, 4-х классов и 3-х отделов высших сосудистых растений, входящих в основной список и приложение 3 к Красной книге Челябинской области (2017) [6].

В табл. 2 приведены сведения об интродукции сосудистых растений, внесённых в основной список первой Красной книги Челябинской области (2005) и Красной книги (2017). Культивируемые на сегодняшний день виды в таблице имеют порядковый номер, выбывшие к настоящему времени приводятся без порядкового номера. Латинские названия таксонов в данном материале даны по сводке С. К. Черепанова [18].

Кроме того, 13 видов из 11 семейств, представленных в Приложении 3 «Перечень объектов животного и растительного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде» [6], культивируются в настоящее время в ботаническом саду: *Corylus avellana* L. (Сем. *Corylaceae*); *Astragalus tenuifolius* L., *Oxytropis*

floribunda (Pall.) DC., *O. spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch. (Сем. *Fabaceae*), *Allium flavescens* Bess. (Сем. *Alliaceae*), *Andromeda polifolia* L. (*Сем. Ericaceae*), *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. (Сем. *Aspleniaceae*), *Limonium suffruticosum* (L.) O. Kuntze (Сем. *Limoniaceae*), *Salix phylicifolia* L. (Сем. *Salicaceae*), *Pinus sibirica* Du Tour (Сем. *Pinaceae*), *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. (Сем. *Cistaceae*), *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb. (Сем. *Liliaceae*), *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo (сем. *Orchidaceae*).

Таблица 2

Сведения об образцах охраняемых видов растений Челябинской области (2005; 2017), привлекаемых в интродукцию в ботанический сад ЧелГУ

№	Таксон	Общее кол-во образцов / кол-во экз., привлечённых на испытание	Категория охранного статуса	
			Красная книга Челябинской области (2005)	Красная книга Челябинской области (2017)
Отдел MAGNOLIOPHYTA (*ANGIOSPERMAE*)				
Сем. *Nymphaeaceae* Salisb.				
1	*Nymphaea tetragona* Georgi	2/4	III	III
Сем. *Ranunculaceae* Juss.				
2	*Anemonoides uralensis* (DC.) Holub	1/5	II	II
Сем. *Paeoniaceae* Rudolphi				
3	*Paeonia anomala* L.	3/7	II	I
Сем. *Caryophyllaceae* Juss.				
4	*Dianthus superbus* L.	1/9	III	III
5	*Dianthus uralensis* Korsh.	2/3	III	III
6	*Gypsophila uralensis* Less.	2/5	III	III
7	*Minuartia helmii* (Fisch. ex Ser.) Schischk.	2/4	III	III
8	*Minuartia krascheninnikovii* Schischk.	6/28	III	III
9	*Minuartia verna* (L.) Hiern	2/5	I	I
10	*Silene acaulis* (L.) Jacq.	2/2	I	I
	Silene altaica Pers.	2/3	II	I
Сем. *Chenopodiaceae* Vent.				
11	*Anabasis cretacea* Pall.	2/5	II	II
Сем. *Betulaceae* S. F. Gray				
12	*Betula nana* L.	1/1	–	III
Сем. *Primulaceae* Vent.				
13	*Primula cortusoides* L.	1/5	III	III
Сем. *Violaceae* Batsch				
14	*Viola odorata* L.	1/5	III	III
Сем. *Salicaceae* Mirb.				
15	*Salix arctica* Pall.		III	III

Продолжение табл. 2

№	Таксон	Общее кол-во образцов / кол-во экз., привлечённых на испытание	Категория охранного статуса	
			Красная книга Челябинской области (2005)	Красная книга Челябинской области (2017)
16	*Salix reticulata* L.		I	I
Сем. *Brassicaceae* Burnett (*Cruciferae* Juss.)				
17	*Schivereckia hyperborea* (L.) Berkutenko	3/5	III	III
Сем. *Cistaceae* Juss.				
18	*Helianthemum baschkirorum* Juz. ex Tzvel.	3/26	II	II
Сем. *Crassulaceae* DC.				
19	*Rhodiola iremelica* Boriss.	1/2	II	II
20	*Rhodiola rosea* L.	2/4	I	I
Сем. *Saxifragaceae* Juss.				
21	*Saxifraga sibirica* L.	1/5	III	III
22	*Saxifraga spinulosa* Adams	2/4	III	III
Сем. *Rosaceae* Juss.				
	Dryas subincisa (Jurtz.) Tzvel. (= *D. octopetala* L. subsp. *subincisa* Jurtz.)	2/2	II	III
23	*Potentilla arenosa* (Turcz.) Juz.	1/2	II	II
	Potentilla gelida C. A. Mey.	1/5	I	I
24	*Potentilla muldaschevii* Knjasev et Semerikov	2/14	-	III
25	*Potentilla sericea* L.	3/3	III	III
Сем. *Fabaceae* Lindl.				
	Astragalus brachylobus Fisch. ex DC.	3/7	I	II
26	*Astragalus clerceanus* Iljin et Krasch.	1/3	II	II
27	*Astragalus depauperatus* Ledeb.	1/4	II	II
	Astragalus karelinianus M. Pop.	2/4	II	II
28	*Hedysarum argyrophyllum* Ledeb.	3/29	III	III
	Hedysarum grandiflorum Pall.	1/3	I	I
29	*Oxytropis baschkirensis* Kniasrv	1/2	II	II
30	*Oxytropis demidovii* Knjasev	1/3	II	II
	Oxytropis gmelinii Fisch. ex Boriss.	1/1	III	III

Продолжение табл. 2

№	Таксон	Общее кол-во образцов / кол-во экз., привлечённых на испытание	Категория охранного статуса	
			Красная книга Челябинской области (2005)	Красная книга Челябинской области (2017)
Сем. *Linaceae* DC. ex S. F. Gray				
31	*Linum perenne* L.	3/177	III	III
	Linum uralense Juz.	1/7	I	I
Сем. *Zygophyllaceae* R. Br.				
	Zygophyllum pinnatum Cham.	1/2	Приложение 2	I
Сем. *Apiaceae* Lindl. (*Umbelliferae* Juss.)				
32	*Bupleurum multinerve* DC.	1/2	III	III
Сем. Valerianaceae Batsch				
33	*Patrinia sibirica* (L.) Juss.	2/12	III	III
Сем. Gentianaceae Juss.				
	Swertia obtusa Ledeb.	1/1	III	III
Сем. Polemoniaceae Juss.				
34	*Phlox sibirica* L.	2/10	II	II
Сем. *Scrophulariaceae* Juss.				
35	*Linaria debilis* Kuprian.	1/5	III	III
36	*Linaria uralensis* Kotov	1/3	III	III
	Pedicularis physocalyx Bunge	1/2	III	III
Сем. *Plantaginaceae* Juss.				
37	*Plantago krascheninnikovii* C. Serg.	2/4	I	I
Сем. *Asteraceae* Dumort. (*Compositae* Giseke)				
	Artemisia salsoloides Willd.	1/2	I	I
38	*Scorzonera glabra* Rupr.	1/3	III	III
Сем. *Iridaceae* Juss.				
39	*Iris halophila* Pall.	1/11	–	II
40	*Iris humilis* M. Bieb.	4/17	Приложение 2	III
41	*Iris pumila* L.	7/26	III	III
Сем. *Lilliaceae* Juss.				
42	*Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult. f. *alba*	2/10	III	III
43	*Fritillaria ruthenica* Wikstr.	2/16	III	III
44	*Gagea samojedorum* Grossh.	1/5	III	III
	Lloydia serotina (L.) Reichenb.	1/1	III	III
45	*Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.	2/17	III	III
46	*Tulipa patens* Agardh ex Schult. et Schult. fil.	1/5	III	III
47	*Tulipa riparia* Knjasev, Kulikov et Philippov	1/7	Приложение 2	III

Продолжение табл. 2

№	Таксон	Общее кол-во образцов / кол-во экз., привлечённых на испытание	Категория охранного статуса	
			Красная книга Челябинской области (2005)	Красная книга Челябинской области (2017)
Сем. *Hyacinthaceae* Batsch				
	Ornithogalum fischerianum Krasch.	1/7	III	III
Сем. *Alliaceae* Agardh				
48	*Allium caeruleum* Pall.	2/23	III	III
49	*Allium microdictyon* Prokh.	1/7	III	III
50	*Allium nutans* L.	2/21	III	III
51	*Allium obliquum* L.	2/2	III	III
Сем. Asparagaceae Juss.				
	Asparagus inderiensis Blume ex Ledeb.	1/1	III	III
Сем. *Orchidaceae* Juss.				
	Corallorrhiza trifida Chatel.	1/2	III	III
52	*Cypripedium calceolus* L.	2/5	III	III
53	*Cypripedium guttatum* Sw.	1/3	III	III
54	*Cypripedium macranthon* Sw.	1/3	II	II
55	*Cypripedium × ventricosum* Sw.	1/2	-	II
	Epipactis palustris (L.) Crantz	2/9	III	III
56	*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter	2/3	III	III
Сем. *Poaceae* Barnhart (*Gramineae* Juss.)				
57	*Stipa pennata* L. s. str.	1/3	III	III
Отдел PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE) — ГОЛОСЕМЕННЫЕ				
Сем. *Cupressaceae* Rich. ex Bartl.				
58	*Juniperus sabina* L.	3/25	III	III
ОТДЕЛ POLYPODIOPHYTA — ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ				
Сем. *Aspleniaceae* Newm.				
59	*Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D. E. Mey.	1/1	II	II
60	*Asplenium viride* Huds.	1/1	II	II

Виды, по разным причинам не прошедшие первичное интродукционное испытание, довольно быстро выбывшие из культуры по разным причинам, составляют около четверти 23,3 % (17 таксонов) от общего количества испытываемых редких видов. Это виды: I категории — *Artemisia salsoloides*, *Linum uralense*, *Silene altaica*, *Zygophyllum pinnatum*, *Potentilla gelida*, *Hedysarum grandiflorum*; II *категории — Astragalus brachylobus*, *A. karelinianus*; III категории — *Asparagus inderiensis*, *Epipactis palustris*, *Lloydia serotina*, *Ornithogalum*

fischerianum, *Oxytropis gmelinii*, *Pedicularis physocalux*, *Dryas subincisa*, *Corallorrhiza trifida*, *Swertia obtusa*. Виды, внесённые в приложение к Красной книге (*Zigadenus sibiricus* и *Goodiera repens*), также в настоящее время считаются выбывшими.

Таким образом, в коллекциях ботанического сада на момент анализа представлено более трети «краснокнижного» списка редких видов сосудистых растений Челябинской области (36,3 %).

Можно отметить также, что семь видов из шести семейств, ранее внесённые в приложение 2 первого выпуска Красной книги Челябинской области (2005) [5], в течение ряда лет успешно проходят интродукционное испытание в ботаническом саду: *Allium tulipifolium* Ledeb. (Сем. *Alliaceae*), *Adonis vernalis* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. s. l. (Сем. *Ranunculaceae*); *Ephedra distachya* L. (Сем. *Ephedraceae*), *Elytrigia reflexiaristata* (Nevski) Nevski (Сем. *Poaceae*), *Asperula petraea* V. Krecz. ex Klok. (Сем. *Rubiaceae*), *Althaea officinalis* L. (Сем. *Malvaceae*), а два вида — *Helichrysum arenarium* (L.) Moench (Сем. *Asteraceae*) и *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Tr. (Сем. *Brassicaceae*), — в настоящее время, к сожалению, выбыли из состава коллекций.

Из видов, проходивших испытание за весь обозначенный период, 12 видов имеют категорию статуса I (*Artemisia salsoloides*, *Plantago krascheninnikovii*, *Hedysarum grandiflorum*, *Rhodiola rosea*, *Salix reticulata*, *Linum uralense*, *Minuartia verna*, *Paeonia anomala*, *Potentilla gelida*, *Silene acaulis*, *S. altaica*, *Zygophyllum pinnatum*), 17 видов — II категорию охранного статуса (*Anabasis cretacea*, *Anemonoides uralensis*, *Asplenium viride*, *A. trichomanes subsp. quadrivalens*, *Astragalus brachylobus*, *A. clerceanus*, *A. depauperatus*, *A. karelinianus*, *Cypripedium* × *ventricosum*, *C. macranthon*, *Helianthemum baschkirorum*, *Iris halophila*, *Oxytropis baschkirensis*, O. *demidovii*, *Phlox sibirica*, *Potentilla arenosa*, *Rhodiola iremelica*), 48 видов имеют III категорию статуса.

В условиях культуры наблюдается, безусловно, различная реакция редких видов на искусственно созданные условия, но нередко отмечается повышение общей продуктивности, увеличение сроков цветения, а часто и усиление декоративных качеств растений, что представляет существенный интерес для практики озеленения. Кроме уже достаточно широко распространённых и хорошо зарекомендовавших себя в культуре видов, таких как *Cotoneaster lucidus*, *Juniperus sabina*, *Microbiota decussata*, *Linum perenne*, *Prinsepia sinensis*, наиболее устойчивыми в культуре, а значит, наиболее экологически пластичными, показали себя *Euonymus nana*, *Primula cortusoides*, *Helianthemum baschkirorum*, *Scorzonera glabra*, *Iris humilis*, *I. pumila*, *Globularia punctata*, *Phlox sibirica*, *Potentilla sericea*. Для этих же видов

характерны наиболее высокие декоративные характеристики. Сложности в культивировании у некоторых видов (*Ornithogalum fischerianum*, *Epipactis palustris, Saxifraga spinulosa* и др.), а также у видов, довольно быстро выбывших в результате гибели из коллекций (*Anabasis cretacea*, *Pedicularis physocalux*, *Zygophyllum pinnatum*), связаны, вероятно, с их узкой эколого-фитоценотической амплитудой, и в условиях культуры создать наиболее благоприятную микросреду для этих видов не удалось. Разведение в культуре *Corallorrhiza trifida* также ограничилось очень коротким сроком, что вероятно, также было вызвано исключительно сложными экологическими требованиями вида, в течение всей своей жизни жёстко связанного с микоризой. Подавляющее большинство орхидей флоры Челябинской области из-за симбиоза с грибами и чувствительности к условиям среды в целом особенно уязвимы при культивировании и пересадке. Взрослые же экземпляры *Epipactis palustris*, напротив, достигнув взрослого возраста, практически не зависят от присутствия в их тканях симбионтных грибов и поэтому легко переносят пересадку. Причины выпада данного вида из культуры пока не выяснены окончательно. Потенциальные возможности данных видов в культуре могут быть установлены лишь в ходе дальнейших наблюдений.

При выращивании растений в искусственных условиях весьма важным является вопрос их размножения в культуре. За период наблюдений в условиях культуры в ботаническом саду ЧелГУ с 2005 по 2021 гг. отмечены виды, которые достигли генеративной фазы развития. Из них цветение отмечено у 67 видов, плодоношение и семенная репродукция — у 37 видов (*Euonymus nana*, *Globularia punctata*, *Cypripedium calceolus*, *Cotoneaster lucidus*, *Primula cortusoides*, *Helianthemum baschkirorum*, *Linum perenne*, *L. uralense*, *Scorzonera glabra, Allium obliquum, Iris pumila, I. humilis и др.);* вегетативная репродукция — у девяти видов *(Iris pumila, I. humilis, Helianthemum baschkirorum, Anemonoides uralensis, Viola odorata, Allium caeruleum, A. nutans, Tulipa riparia* и др.). Ряд видов дают достаточно обильный самосев (*Linum perenne, Primula cortusoides, Cotoneaster lucidus, Linaria uralensis, L. debilis, Patrinia sibirica, Schivereckia hyperborea, Allium caeruleum, A. nutans, Juniperus sabina* и др.). В банк семян ботанического сада ЧелГУ ежегодно закладывается не менее 20 образцов семян «краснокнижных» видов (*Juniperus sabina*, *Schiverekia hyperborea*, *Oxytropis demidovii*, *Fritillaria ruthenica*, *Primula cortusoides*, *Patrinia sibirica, Allium caeruleum, Linum perenne, Euonymus nana*, *Potentilla muldaschevii*, *P. sericea, Gypsophila uralensis, Minuartia helmii, M. krascheninnikovii* и многих других). Каждый вегетационный

период семена «краснокнижных» видов высеваются в ботаническом саду для получения семенной репродукции в культуре и дальнейшего изучения.

Все генетические материалы и образцы, приобретённые из внешних источников, а также материалы, созданные в нашем саду, регистрируются по правилам, принятым в ботанических садах: в интродукционном журнале и в журналах кураторов. Наблюдения за редкими видами в культуре производятся на основании программы и единой оценки интродукционных возможностей, разработанной в ГБС [1; 7; 8; 17], которая включает детальные наблюдения за ритмом фенологического развития (сохранением или нарушением природных фенологических ритмов), особенностями онтогенеза (сохранение природных темпов онтогенеза, способность прохождения полного цикла развития побегов, жизненное состояние, сохранение природной жизненной формы), всеми возможными способами семенного и вегетативного размножения, особенностями экологии.

В перспективе будут продолжены и значительно расширены работы по выявлению и мобилизации генофонда редких и исчезающих растений Челябинской области для интродукции с конечной целью сохранения и приумножения биоразнообразия редких видов региона.

В заключение следует отметить, что одной их приоритетных научных задач ботанического сада Челябинского государственного университета остаётся привлечение в коллекции как можно большего числа видов растений, имеющих статус охраняемых, а создание в ботаническом саду региональной коллекции редких и охраняемых растений, сохраняемых *ex situ*, может стать одним из важных и эффективных аспектов региональной системы природоохранных мероприятий.

Список литературы

1. Андреев, Л. Н. Сохранение редких и исчезающих растений ex situ: достижения и проблемы / Л. Н. Андреев, Ю. Н. Горбунов // Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии : материалы межд. конф., г. Москва, 21–23 апреля 1999 г. — М., 2000. — С. 19–23.

2. Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев / авт.-сост. : Ю. Н. Горбунов, Р. З. Соадатова, Е. С. Казанцева, … Ю. В. Львова, В. В. Меркер ; отв. ред. А. С. Демидов ; ГБС РАН. — М. : Т-во науч. изд. КМК, 2012. — 220 с.

3. Горбунов, Ю. Н. Стратегия ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений / Ю. Н. Горбунов. — М., 2003. — 32 с.

4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере

природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; сост. Р. В. Камелин и др. — М. : Т-во науч. изданий КМК, 2008. — 885 с.

5. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области, Ин-т экологии растений и животных УрО РАН; отв. ред. Н. С. Корытин. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2005. — 450 с.

6. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области; отв. ред. А. В. Лагунов. — М. : Реарт, 2017. — 500 с.

7. Лапин, П. И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. — М. : Наука, 1973. — С. 7–67.

8. Лапин, П. И. Роль ботанических садов в сохранении редких видов растений / П. И. Лапин // Роль интродукции в сохранении генофонда редких и исчезающих растений. — М. : Наука, 1984. — С. 3–15.

9. Международная программа ботанических садов по охране растений. — М., 2000. — 57 с.

10. Меркер, В. В. К вопросу сохранения редких видов методом *ex situ* в ботаническом саду Челябинского государственного университета / В. В. Меркер // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий : материалы VI междунар. конф., Оренбург, 29–31 мая 2008 г. — Оренбург: ин-т биоресурсов и прикладной экологии, 2008. — С. 319–321.

11. Меркер, В. В. Каталог коллекции растений открытого грунта ботанического сада Челябинского государственного университета / В. В. Меркер, М. Ф. Вуколова, А. Ю. Биткин. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2010. — 86 с.

12. Меркер, В. В. Редкие и охраняемые виды растений в коллекциях ботанического сада Челябинского государственного университета / В. В. Меркер, Ю. В. Львова // Вестник Челяб. гос. ун-та. — 2011. — № 5 (220). Экология. Природопользование. — Вып. 5. — С. 95–99.

13. Меркер, В. В. Растения Красной книги Российской Федерации в коллекциях ботанического сада Челябинского государственного университета / В. В. Меркер // Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества : материалы заоч. V Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. Году экологии в России. — Челябинск : Край Ра, 2017а. — С. 50–57.

14. Меркер, В. В. Создание и развитие коллекции растений Красной книги Челябинской области в ботаническом саду Челябинского университета / В. В. Меркер // III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием., Волгоград, 25–28 октября 2017 г. — Волгоград : Изд-во Крутон, 2017б. — С. 231–240.

15. Стратегия ботанических садов по охране растений. — М.: ВФОП, МСОП, МСБСОР, 1994. — 61 с.

16. Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов / Приложение к Приказу МПР России от 6 апреля 2004 г. № 323. — 42 с.

17. Трулевич, Н. В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений / Н. В. Трулевич. — М. : Наука, 1991. — 215 с.

18. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. — СПб. : Мир и семья, 1995. — 992 с.

УДК 581.9(571.15)

АНАЛИЗ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ В ЕТКУЛЬСКОМ И КОРКИНСКОМ РАЙОНАХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В. В. Меркер[1], Ю. А. Морозюк[2], Д. Е. Бурундукова[3], П. Н. Попков[4], Ю. А. Родионов[5]

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия.
[1]vmerker@rambler.ru, [2]travniki2007@yandex.ru, [3]yuliya_m1990@bk.ru, [4]darialos@yandex.ru, [5]nabla_2@mail.ru

Исследования флоры и растительности проведены на территории действующих промышленных объектов – магистральных нефтепроводов «Нижневартовск – Курган – Куйбышев» и «Усть-Балык – Курган – Уфа – Альметьевск» Челябинского НУ – в Еткульском и Коркинском районах Челябинской области, а также на перспективных участках их реконструкции. Выявлены преобладающие типы растительных сообществ и их основные доминанты, выявлен и проанализирован состав флоры. Исследования показали наличие в составе флоры довольно значительного числа сорных рудеральных и адвентивных видов (21,5 % от общего состава), связанных с предыдущим сельскохозяйственным использованием рассматриваемой территории и наличием зарастающей полосы отвода нефтепровода, т. е. участков, проходящих залежные сукцессии.

Ключевые слова: *антропогенно-нарушенная территория, флора, растительное сообщество, залежные сукцессии, редкие виды.*

ANALYSIS OF FLORA AND VEGETATION IN ANTHROPOGENIC-TRANSFORMED AREA IN THE ETKUL AND KORKINSKY DISTRICTS OF THE CHELYABINSK REGION

V.V. Merker[1], Ju.A. Morozyuk[2], D.E. Burundukova[3], P.N. Popkov[4], J.A. Rodionov[5]

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia.
[1]vmerker@rambler.ru, [2]yuliya_m1990@bk.ru, [3]darialos@yandex.ru, [4]nabla_2@mail.ru

Abstract. Studies of flora and vegetation were carried out on the territory of operating industrial facilities – the main oil pipelines “Nizhnevartovsk-Kurgan-Kuibyshev” and “Ust-Balyk-Kurgan-Ufa-Almetyevsk” of the Chelyabinsk OU – in the Etkulsky and Korkinsky districts of the Chelyabinsk region. The predominant types of plant communities and their main dominants are revealed, identified and analyzed the composition of the flora. Studies have shown the presence in the flora of a fairly significant number of ruderal and adventive species (21.5 % of the total composition) associated with the previous agricultural use of this territory and the presence of an overgrown oil pipeline strip. These territories are undergoing a fallow succession.

Keywords: *anthropogenically disturbed territory, flora, plant community, successions, rare species.*

Введение

Актуальные сведения о состоянии флоры и растительности конкретной территории, в том числе антропогенно-нарушенной, имеют, несомненно, самостоятельную научную ценность и, как правило,

прикладное значение. Геоботаническая и флористическая информация позволяет с минимальными затратами оценить риск процессов, вносящих изменения в биоразнообразие территории, поскольку растительность является их важнейшим индикатором. Такая оценка является необходимой для масштабного долговременного планирования и реконструкции промышленных объектов и расширения их инфраструктуры.

Цель исследования — получение актуальной объективной информации об объектах растительного мира, произрастающих на территории магистральных нефтепроводов «Нижневартовск — Курган — Куйбышев» и «Усть-Балык — Курган — Уфа — Альметьевск» Челябинского НУ АО «Траснефть-Урал» и перспективных участков их реконструкции. Рассматриваемая территория расположена в Еткульском и Коркинском муниципальных районах Челябинской области в 7 км северо-западнее пос. Зауральский (он же — железнодорожная станция Еманжелинка) (рис. 1).

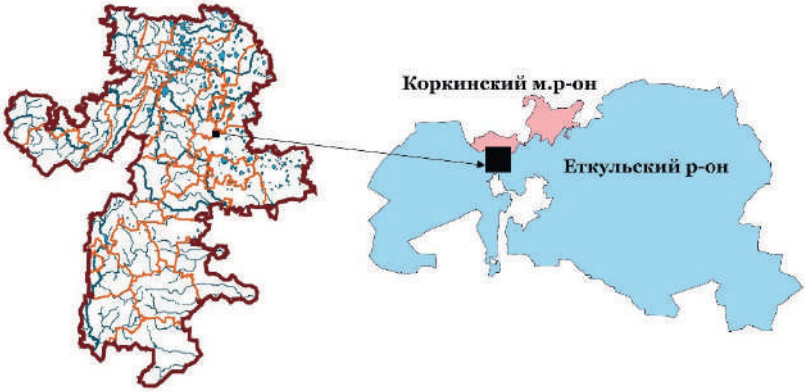


Рис. 1. Положение Еткульского и Коркинского районов на карте Челябинской области (https://ru.wikipedia.org/wiki/)

В физико-географическом отношении район проводимых исследований расположен в пределах Южного Урала (Уральская физико-географическая страна) близ восточной границы с Западно-Сибирской равниной. Протяжённость с севера на юг — от 54°51’38,3’’ N до 52°48’52.2’’ N, с запада на восток от 61°04’60,0’’ E до 61°12’15,0’’ E, в лесостепной области Южного Урала, провинции цокольных равнин Восточного склона.

Рельеф в районе участков обследования равнинный, слабоволнистый, слабо расчленённый, с абсолютными отметками с границах

250–290 м (на северо-западе — 315 м — пос. Депутатский). Долины рек слабо врезаны, с высокой степенью задернения. В основном это бывшие пахотные сельскохозяйственные земли с небольшим количеством островных берёзовых лесов — колков, а также остепнённые луговые, разнотравно-луговые, степные и петрофитно-степные участки, распространённые на открытых безлесных пространствах.

Согласно схеме ботанико-географического районирования Челябинской области, разработанной Б. П. Колесниковым [4], с изменениями П. В. Куликова [8], рассматриваемая территория, расположенная в Еткульском и Коркинском муниципальных районах Челябинской области, относится к подзоне южной лесостепи к району южной лесостепи Зауральского пенеплена. Данный ботанико-географический район расположен в полосе высоких предгорных равнин (так называемого Зауральского пенеплена) в бассейне верхнего течения р. Уй и среднего течения р. Увелька.

Согласно схеме геоботанического районирования Челябинской области территория описания относится к южному округу Зауральской провинции лесной зоны. Ландшафт характеризуется сочетанием лесных (берёзовые, реже берёзово-осиновые и осиновые колки) и безлесных пространств, занятых луговыми степями и остепненными лугами [4].

Материал и методика исследования

Исследования проводились в течение полевого сезона 2020 г., согласно общепринятым методикам и методическим рекомендациям, и включали в себя полевые и камеральные работы.

Флористические материалы получены методом маршрутно-рекогносцировочного обследования, которое осуществлялось в пределах участка землеотвода Челябинского НУ и прилегающей территории. Обработка флористического материала проводилась в камеральных условиях, составлен общий систематический список флоры, который построен по общему систематическому принципу, внутри классов семейства расположены в порядке их латинских названий, виды внутри семейств — в порядке их русских названий. Названия растений приводятся по сводке С. К. Черепанова [12]. Приведены таксономическая (систематическая) и типологическая (географическая и биоморфологическая) структуры выявленной флоры.

Геоботанические описания выполнялись по стандартным методикам с использованием терминологии, методики и рекомендаций, приведённых в нескольких источниках [1–3; 5; 9–11].

Охарактеризовано и оценено общее состояние растительных сообществ, степень их нарушенности и видовое разнообразие, отмечены встречаемость, обилие и проективное покрытие доминирующих видов растений в описываемых сообществах. Площадки для описания травяных фитоценозов имеют размер не менее 10×10 м (100 м^2) в естественных его границах, которые закладывались в однородных участках фитоценозов с соблюдением требования гомогенности при выборе площадки. При этом учитывалось общее проективное покрытие растительностью поверхности участков, выявлялся видовой состав, для каждого вида отмечалась фенологическая фаза, жизненность и обилие вида по шкале Друде с использованием приблизительной величины проективного покрытия в процентах.

Общее количество геоботанических площадок по 100 м^2 составило 36, 11 из которых заложены в границах землеотвода Челябинского НУ, 25 — вне этих границ на прилегающих территориях (рис. 2, см. цветную вклейку **15**).

При заполнении геоботанических бланков фиксировался характер антропогенной трансформации природных территорий (трассы нефте- и газопроводов, ЛЭП, дороги, несанкционированные свалки бытовых и промышленных отходов, вырубки и гари и т. д.). Списки сосудистых растений всех геоботанических описаний были привлечены в сводный флористический состав рассматриваемой территории наряду с данными, полученными в результате маршрутно-рекогносцировочного обследования.

Основная часть

Естественный растительный покров исследуемой территории представлен комплексом остепнённых лугов на незначительных повышениях рельефа (которые сочетаются с луговыми и настоящими злаково-разнотравными степными участками на выровненных открытых пространствах и межколочных участках), лесных берёзовых насаждений (представленных колками и куртинами), пойменных и прибрежных сообществ (на незначительных по площади участках), участков петрофитной степи (минимальных по площади) на выходах коренных пород, нарушенных сорных участков, проходящих залежные сукцессии на ранее пахотных землях (с предыдущим сельскохозяйственным использованием) и участков, нарушенных в результате прокладки и содержания нефтепроводов (т. е. связанных с наличием существующей полосы отвода нефтепровода). В растительном покрове территории обследования непрерывно сменяются лугово-степные, лесные, петрофитно-степные и пойменные

ассоциации, создающие в местах контакта разнообразные сочетания и группировки. Травяной покров многих сообществ представляет собой смесь лесных и лугово-степных видов.

Коренные участки остепнённых лугов и луговых степей сохранились на довольно значительных по площади участках, а также встречаются отдельными вкраплениями на межколочных открытых пространствах.

На выровненных, плакорных участках и пологих склонах, где коренные породы покрыты слоем рыхлых наносов, распространены сообщества луговых степей, в составе которых соотношения между дерновинными злаками (*Stipa pennata*, *S. capillata*, *Festuca valesiaca*) и разнотравьем изменяются в зависимости от увлажнения. В понижениях рельефа, даже весьма незначительных, при лучших условиях увлажнения разнотравье имеет более богатый состав и может преобладать над степными злаками.

Видовой состав остепнённых лугов образован смесью луговых злаков — *Calamagrostis epigeios* (рис. 3, см. цветную вклейку **16**), *Bromopsis inermis*, *Festuca pratensis*, *F. valesiaca*, *Stipa pennata*, *Poa pratensis* — и лугового разнотравья, представленного *Filipendula vulgaris*, *Seseli libanotis*, *Galium ruthenicum*, *Veronica spicata*, *V. teucrium*, *Centaurea scabiosa* и многими другими видами.

Из лесных насаждений отмечены фрагменты берёзовых колков и куртин среднего и малого размера, представленные низкопродуктивными насаждениями *Betula pendula* с незначительной примесью других древесных пород, иногда с небольшими влажными и заболоченными западинами в центральной части колков. Несмотря на небольшие площади берёзовых насаждений, в них сосредоточена немаловажная часть флористического разнообразия территории. В травяном покрове берёзовых колков совместно встречаются мезофильные опушечно-лесные и ксеромезофильные лугово-степные виды. *Populus tremula* встречается в очень незначительном количестве, и её насаждения представлены в основном жердняками, единично встречена *Padus avium*. На опушках встречается *Rosa majalis*, *Cerasus fruticosa*, *Salix cinerea*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Rubus saxatilis*.

На нарушенных участках, проходящих залежные сукцессии, травяной покров типологически довольно однообразен и представлен, преимущественно, однолетними и многолетними сорными травами, в настоящее время не образующими мощную дернину. Залежные участки характеризуются густым травостоем, который состоит в основном из сорного разнотравья (рис. 4, см. цветную вклейку **16**), его основу составляют, главным образом, сорные и адвентивные

виды. На их фоне в незначительном количестве отмечаются луговые и лугово-степные виды. В зарастании залежей участвуют адвентивные виды — *Malus baccata*, которая встречается единичными экземплярами разного возраста, и *Elaeagnus angustifolia*.

Пойменная и прибрежная (болотно-луговая и прибрежно-болотная) растительность на территории обследования представлена отдельными, минимальными по занимаемой площади участками, преимущественно приуроченными к крайним северным и северо-западным участкам территории описания. Растительность заболоченных участков представлена главным образом влажнотравными кострецово-вейниковыми лугами в комплексе с ивняками, мезофильными мятликово-кострецовыми лугами и тростниковыми и осоковыми болотами с кустарниковыми ивняками, а также осоковыми кочкарниками.

Участки со сколько-нибудь заметной степенью засоления встречаются сравнительно редко, преимущественно на восточных территориях, и не играют заметной роли в растительном покрове.

Уникальных растительных сообществ на территории описания нет.

Таким образом, растительность территории обследования представляет собой типичный для колочной берёзовой лесостепи Зауралья набор сообществ, который дополняется довольно широко распространёнными рудеральными сообществами с сегетальными и рудеральными сорными видами.

Согласно проведённым исследованиям и камеральной обработке собранного материала флора территории землеотвода Челябинского НУ, площадью 0,27 км^2 (26,7 га), а также прилегающих территорий в Еткульском и Коркинском муниципальных районах, суммарной площадью около 5 км^2, насчитывает 285 видов из 185 родов, 47 семейств, четырёх классов и трёх отделов высших сосудистых растений. Нами учтены дикорастущие виды сосудистых растений, в том числе адвентивные, ушедшие из культуры виды, входящие в состав флоры указанной территории, только на основании собственных материалов.

Таксономический состав и систематическая структура выявленной флоры

Основу исследованной флоры составляют виды покрытосеменных растений (*Magnoliophyta*) — 283 вида (99,3 % от общего состава выявленной флоры), при этом доля *Liliopsida* (класс Однодольные) составляет немногим более 1/10 части (14,7 %). Доля папоротниковых (*Polypodiophyta*) и голосеменных (*Pinophyta*) растений крайне мала — 0,7 %, и в сложении растительного покрова исследованной территории

виды данных групп (*Athyrium filix-femina* (Кочедыжник женский), *Pinus sylvestris* (Сосна обыкновенная) не играют заметной роли.

В табл. 1 приведено распределение видов, родов и семейств выявленной флоры по отделам и классам высших растений.

Таблица 1

Соотношение основных групп растений в составе выявленной флоры

Отдел, класс	Число видов	% от общего числа видов	Число родов	% от общего числа родов	Число семейств	% от общего числа семейств
Отдел POLYPODIOPHYTA, класс Polypodiopsida	1	0,4	1	0,5	1	2,1
Отдел PINOPHYTA, класс Pinopsida	1	0,4	1	0,5	1	2,1
MAGNOLIOPHYTA в том числе:	283	99,3	183	98,9	45	95,7
класс Magnoliopsida	241	84,6	160	86,5	38	80,9
класс Liliopsida	42	14,7	23	12,4	7	14,9
Всего:	285	100,0	185	100,0	47	100,0

В табл. 2 приведено распределение видов и родов в ведущих семействах выявленной флоры. Таксономический анализ флоры показал, что в её составе преобладают представители 11 семейств, из которых наиболее крупными являются Сложноцветные (*Asteraceae*) — 57 видов (20,0 %), Злаки (*Poaceae*) — 29 видов (10,2 %), Бобовые (*Fabaceae*) — 26 видов (9,1 %), Розовые (*Rosaceae*) — 24 вида (8,4 %).

Таблица 2

Число видов и родов в ведущих семействах выявленной флоры

Семейство	Число видов	% от общего числа видов	Число родов	% от общего числа родов
ASTERACEAE	57	20,0	32	17,3
POACEAE	29	10,2	18	9,7
FABACEAE	26	9,1	12	6,5
ROSACEAE	24	8,4	17	9,2
LAMIACEAE	14	4,9	11	5,9
BRASSICACEAE	13	4,6	13	7,0
CARYOPHYLLACEAE	12	4,2	8	4,3
APIACEAE	11	3,9	10	5,4
POLYGONACEAE	9	3,2	4	2,2
RANUNCULACEAE	9	3,2	6	3,2
SCROPHULARIACEAE	9	3,2	4	2,2
Число видов в 11 ведущих семействах	213	74,7	135	73,0

Число видов и родов в 11 ведущих семействах (рис. 5) составляет около 3/4 от общего числа видов и родов выявленной флоры (74,7 и 73,0 % соответственно).

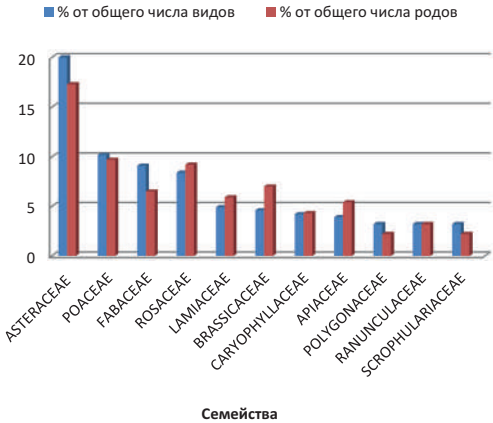


Рис. 5. Число видов и родов в ведущих семействах выявленной флоры

Среди родов преобладают *Artemisia* — восемь видов (2,8 %) и *Potentilla* — шесть видов (2,1 %), четыре рода содержат по пять видов (1,8 %) — *Viola*, *Festuca*, *Veronica*, *Carex*, восемь родов — *Vicia*, *Salix*, *Rumex*, *Medicago*, *Poa*, *Silene*, *Centaurea*, *Cirsium* — представлены четырьмя видами (1,4 %). Таким образом, головной части этого спектра принадлежит почти четвёртая часть (66 видов; 23,2 %) всех видов флоры обследованной территории.

Преобладающее большинство родов (137 родов; 74,1 %) и почти половина семейств (21 Сем., 44,7 %) — одновидовые.

В отношении эколого-ценотической приуроченности в выявленной флоре весьма многочисленны виды зональных сообществ — лесных, опушечных, луговых и др. Основные (зональные) и переходные эколого-ценотические группы приведены в табл. 3.

Несмотря на отсутствие значительного разнообразия физико-географических условий территории описания и растительного покрова этой территории, она характеризуется некоторым богатством своего ценотического состава и содержит 32 эколого-фитоценотические группы видов. При этом лесные, луговые, степные и другие зональные сообщества характеризуются довольно высокой степенью биоразнообразия.

Как видно из данных табл. 3, в выявленной флоре весьма многочисленны виды типичных сообществ лесостепной зоны. Наиболее

Таблица 3

Спектр ценотических групп в составе выявленной флоры на территориях Еткульского и Коркинского муниципальных районов

Ценотическая группа	Флора территории (кол-во видов флоры территории описания, включая адвентивные виды)	
	абс.	%
лесная	6	2,1
опушечно-лесная	24	8,4
болотно-лесная	3	1,1
прибрежно-лесная	1	0,4
прибрежно-лесная и сорная	1	0,4
опушечная	13	4,5
болотная	1	0,4
болотно-опушечная	1	0,4
луговая	6	2,1
луговая и сорная	1	0,4
опушечно-луговая	51	17,8
опушечно-луговая и сорная	11	3,9
прибрежно-луговая	3	1,1
прибрежно-луговая и сорная	4	1,4
болотно-луговая	5	1,7
прибрежно-болотная	12	4,2
прибрежная	4	1,5
прибрежно-сорная	2	0,7
лугово-степная	32	11,2
лугово-степная и сорная	2	0,7
опушечно-лугово-степная	9	3,1
галофитно-луговая	3	1,1
галофитно-луговая сорная	1	0,4
скально-петрофитно-степная	8	2,8
петрофитно-степная	1	0,4
степная	19	6,6
степная и сорная	3	1,1
сорно-луговая	6	2,1
сорная	15	5,2
рудеральная сорная	19	6,6
сегетальная сорная	11	3,8
адвентивная	7	2,4

заметную роль играют виды, связанные с открытыми луговыми (79 видов; 27,7 %) и остепнёнными (74 вида; 26,0 %) местообитаниями.

Наиболее высока в выявленной флоре доля опушечно-луговых видов — 51 вид, 17,8 %, далее в порядке убывания — лугово-степных (32 вида, 11,2 %), опушечно-лесных (24 вида, 8,4 %). Лесные (шесть

видов, 2,1 %)), болотно-лесные (три вида, 1,1 %) и прибрежно-лесные (два вида, 0,8 %) представлены единично и в большинстве случаев экземплярами в пределах небольших западинных колков.

Доля видов, связанных с нарушенными местообитаниями, довольно высока: сорные (рудеальные и сегетальные сорняки) составляют 15,8 % (45 видов), сорно-луговые и сорно-степные 3,2 % (девять видов). Из данных табл. 3 видно, что некоторое число сорных видов присутствует также в опушечно-луговой эколого-фитоценотической группе и некоторых других.

Адвентивная группа включает семь видов, что в целом незначительно и составляет 2,5 % от анализируемой флоры. Адвентивные растения представлены преимущественно видами, дичающими из культуры (плодовыми и, в меньшей степени, декоративными) — *Malus baccata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Armoracia rusticana*. Один вид, признанный повсеместно инвазивным, — *Acer negundo*, — на территории обследования в указанных муниципальных районах, в том числе непосредственно на территории обследования, пока не обнаружен. Пути проникновения на обследуемую территорию адвентивных, преимущественно сорных видов, разнообразны и порой, вероятно, связаны с возможностями дальнего заноса, к этим видам относятся *Medicago* × *varia*, *Hordeum jubatum*, *Lotus zhegulensis*.

Увеличение состава флоры за счёт присутствия в ней значительного числа адвентивных и сорных рудеральных видов, преимущественно представителей семейств *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae* и *Lamiaceae*, можно отнести к особенностям флоры данной территории, связанных с её предыдущим сельскохозяйственным использованием и наличием зарастающей полосы отвода нефтепровода, т. е. участков, проходящих залежные сукцессии, а также в связи существующей антропогенной нагрузкой в виде расположенных вблизи участка землеотвода населённых пунктов, автодорог, земель, используемых под возделывание садовых и сельскохозяйственных культур и пр.

Соотношение широтных географических групп во флоре обследованной территории в целом отвечает зональному лесостепному спектру. Основу выявленной флоры составляют виды с широким поясно-зональным распространением. Всего нами выявлено 18 широтных групп, объединённых в три комплекса. Спектры широтных географических групп выявленной флоры приведены в табл. 4.

В географический анализ по характеру широтного распространения вовлечено 278 видов (табл. 4, рис. 6). Самую крупную группу образуют плюризональные виды (113 видов; 39,6 %). Из групп

Таблица 4

Широтные географические группы видов

Широтная (поясно-зональная) группа видов	Флора территории (без учёта таксонов гибридного садового происхождения и адвентивных видов)	
	абс.	%
I. Бореально-неморальная (общелесная)		
1. Арктобореальная	1	0,4
2. Бореальная	5	1,8
3. Бореально-неморальная	27	9,7
4. Бореально-неморально-лесостепная	15	5,4
5. Южнобореально-неморальный	3	1,1
6. Южнобореально-неморально-лесостепная	8	2,9
7. Неморальная	2	0,7
8. Неморально-лесостепная	7	2,5
9. Неморально-лесостепная и степная	7	2,5
10. Бореально-суббореально-лесостепной	2	0,7
11. Суббореальная	3	1,1
12. Суббореально-лесостепная	8	2,9
13. Суббореально-лесостепная и степная	1	0,4
Итого:	89	32,1
II. Степная		
14. Степная	7	2,5
15. Лесостепная и степная	63	22,7
16. Лесостепная	2	0,7
417. Горно-лесостепной	4	1,4
Итого:	76	27,3
III. Плюризональная		
18. Плюризональная	113	40,6
Итого:	113	40,6

с распространением более ограниченным в широтном направлении наибольшим числом видов представлены общелесные (бореальные и бореально-неморальные) группы, составляющие в сумме 89 видов (32,1 %), но и суммарная доля групп, свойственная степной зоне, также довольно значительна (76 видов, 27,3 %), а количество собственно лесостепных видов минимально (6 видов, 2,2 %).

По характеру долготного распространения нами выявлены 32 субэлемента, которые мы объединили в 10 географических элементов (табл. 5), слагающих исследуемую флору.

Во флоре обследованной территории преобладают виды с широким распространением в умеренной зоне Евразии: евразиатские (198 видов, 69,5 %) и голарктические (35 видов, 12,2 %). Наибольшим разнообразием отличается евразиатскае группа, в которой выделено 11 субэлементов, при этом на долю европейско-западноазиатских видов приходится 97 видов (34,0 %) выявленной флоры, а собственно евразиатских видов 61 (21,4 %).

Рис. 6. Соотношение широтных географических групп видов

Таблица 5

Спектр долготных географических групп видов

Тип ареала (долготная группа)	Флора территории	
	абс.	%
1. Гемикосмополитный	6	2,1
Итого:	6	2,1
2. Собственно голарктический	35	12,2
Итого:	35	12,2
3. Собственно евразиатский	61	21,4
4. Европейско-западноазиатский	97	34,0
5. Европейско-югозападноазиатский	3	1,1
6. Европейско-югозападноазиатско-казахстанский	1	0,35
7. Европейско-югозападно-среднеазиатский	2	0,7
8. Европейско-западно- и центральноазиатский	2	0,7
9. Восточноевропейско-азиатский	7	2,5
10. Восточноевропейско-североазиатский	1	0,35
11. Восточноевропейско-югозападноазиатский	2	0,7
12. Восточноевропейско-западноазиатский	21	7,3
13. Северовосточноевропейско-североазиатский	1	0,35
Итого:	198	69,45
14. Собственно евросибирский	6	2,1
15. Восточноевропейско-сибирский	5	1,8
16. Европейско-западносибирский	3	1,1
17. Европейско-югозападноазиатско-западносибирский	1	0,35
18. Восточноевропейско-казахстанско-западносибирский	2	0,7
19. Уральско-западносибирский	2	0,7
Итого:	19	6,75

Окончание табл. 5

Тип ареала (долготная группа)	Флора территории	
	абс.	%
20. Паневропейский	5	1,8
21. Восточноевропейский	8	2,8
Итого:	13	4,6
22. Североазиатский	1	0,35
23. Югозападноазиатский	2	0,7
24. Североказахстанский	1	0,35
Итого:	4	1,4
25. Восточносибирско-восточноазиатский	1	0,35
Итого:	1	0,35
26. Собственно европейско-кавказский	1	0,35
27. Восточноевропейско-кавказский	1	0,35
Итого:	2	0,7
28. Собственно сибирский	1	0,35
29. Западносибирский	1	0,35
Итого:	2	0,7
30. Североамериканский	2	0,7
31. Северо- и восточноевропейско-азиатско-североамериканский	2	0,7
32. Гренландско-евразиатский	1	0,35
Итого:	4	1,4

В целом выявленная флора по большинству показателей соответствует естественному характеру и особенностям флоры южной лесостепи Южного Урала [8], но несёт в себе черты довольно значительной антропогенной нагрузки, что и отразилось на её составе.

Флористический список территории в границах описания приводится в табл. 6, где все выявленные виды флоры показаны на двух отдельно обследованных участках — внутри периметра землеотвода и вне его, на прилегающих участках, общей площадью 5 км^2.

Для определения сходства флористического состава растительных сообществ территорий, лежащих в границах участков проектирования, и прилегающих к ним площадей использован коэффициент флористической общности — мера Жаккара (1901):

$$K_j = c / (a + b) - c,$$

где a — количество видов на первой пробной площадке (в одном флористическом списке), b — количество видов на второй площадке (во втором флористическом списке), c — количество видов, общих для 1-й и 2-й площадок (двух списков).

$$K_j = 251 / ((285 - 22) + (285 - 12)) — (285 - 12 - 22) = 0{,}881.$$

Коэффициент флористической общности двух обследованных территорий высок и составляет 0,881, что свидетельствует

Таблица 6

Систематический список флоры обследованной территории

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
ОТДЕЛ POLYPODIOPHYTA — ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ				
Класс POLYPODIOPSIDA — МНОГОНОЖКОВЫЕ				
Сем. Athyriaceae (Кочедыжниковые)				
Кочедыжник женский	*Athyrium filix-femina* (L.) Roth		+	заболоченный колок
Отдел PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE) — ГОЛОСЕМЕННЫЕ				
Класс PINOPSIDA (CONIFERAE) — ХВОЙНЫЕ				
Сем. Pinaceae (Сосновые)				
Сосна обыкновенная	*Pinus sylvestris* L.	+	+	
Отдел MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE) — ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ				
Класс MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES) — ДВУДОЛЬНЫЕ				
Сем. Alismataceae (Частуховые)				
Частуха подорожниковая	*Alisma plantago-aquatica* L.	+	+	мелководья водоёмов, заболоченные луга и низинные болота
Сем. Apiaceae (Зонтичные)				
Бедренец камнеломка	*Pimpinella saxifraga* L.	+	+	
Болиголов пятнистый	*Conium maculatum* L.	+		на ранее нарушенных сорных участках
Борщевик сибирский	*Heracleum sibiricum* L.	+	+	в колках
Бутень Прескотта	*Chaerophyllum prescottii* DC.		+	
Вех ядовитый	*Cicuta virosa* L.	+		заболоченный колок
Жабрица Ледебура	*Seseli ledebourii* G. Don fil.	+		каменистые участки, близ выходов коренных пород
Жабрица порезниковая	*Seseli libanotis* (L.) W.D.J. Koch	+	+	
Ксантоселинум эльзасский, златогоричник эльзасский	*Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur	+	+	
Кадения сомнительная	*Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova et V. Tichomirov	+	+	в колках
Пастернак посевной	*Pastinaca sativa* L.	+	+	

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Тмин обыкновенный	*Carum carvi* L.	+	+	
Сем. Asclepiadaceae (Ластовневые)				
Ластовень обыкновенный, л. лекарственный	*Vincetoxicum hirundinaria* Medik.	+	+	
Сем. Asteraceae (Астровые, Сложноцветные)				
Астра бессарабская	*Aster bessarabicus* Bernh. ex Reichenb.	+	+	
Астра степная	*Aster amellus* L.	+	+	
Бодяк серый	*Cirsium canum* (L.) All.	+	+	
Бодяк седой	*Cirsium incanum* (S. G. Gmel.) Fisch.	+	+	
Бодяк обыкновенный	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.	+	+	сорные места, засорённые луговые участки
Бодяк щетинистый	*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.	+	+	сорные места, засорённые луговые участки
Василёк луговой	*Centaurea jacea* L.	+	+	
Василёк сибирский	*Centaurea sibirica* L.	+	+	каменистые участки, близ выходов коренных пород
Василёк тургайский	*Centaurea turgaica* Klok.	+		каменистые участки, близ выходов коренных пород
Василёк шершавый, в. скабиозовый	*Centaurea scabiosa* L.	+	+	
Горлюха ястребинковая	*Picris hieracioides* L.	+	+	
Девясил британский	*Inula britannica* L.	+	+	
Девясил волосистый	*Inula hirta* L.			
Девясил шероховатый	*Inula aspera* Poir.	+	+	
Золотарник обыкновенный, золотая розга	*Solidago virgaurea* L.	+	+	
Козелец австрийский	*Scorzonera austriaca* Willd.. s. l.	+	+	
Козлобородник большой	*Tragopogon major* Jacq.	+	+	
Козлобородник восточный	*Tragopogon orientalis* L.	+	+	

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Колючник Биберштейна	*Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem.	+	+	
Крестовник обыкновенный	*Senecio vulgaris* L.	+	+	
Крестовник Якова	*Senecio jacobaea* L.	+	+	
Кульбаба осенняя	*Leontodon autumnalis* L.	+	+	
Латук татарский	*Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey.	+	+	сорные места
Лопух войлочный	*Arctium tomentosum* Mill.	+	+	сорные места
Мать-и-мачеха обыкновенная	*Tussilago farfara* L.	+	+	
Мелколепестник острый	*Erigeron acris* L.	+	+	каменистые участки, близ выходов коренных пород
Мелколепестничек канадский	*Conyza canadensis* (L.) Cronq.	+	+	
Нивяник обыкновенный	*Leucanthemum vulgare* Lam.	+	+	
Одуванчик лекарственный	*Taraxacum officinale* Wigg.	+	+	
Осот огородный	*Sonchus oleraceus* L.	+	+	
Осот полевой	*Sonchus arvensis* L.	+	+	
Пепельник цельнолистный, крестовник цельнолистный	*Tephroseris integrifolia* (L.) Holub	+	+	
Пижма обыкновенная	*Tanacetum vulgare* L.	+	+	
Полынь австрийская, полынок	*Artemisia austriaca* Jacq.	+	+	
Полынь армянская	*Artemisia armeniaca* Lam.	+	+	
Полынь горькая	*Artemisia absinthium* L.	+	+	сорные ранее нарушенные участки
Полынь изменчивая, п. замещающая	*Artemisia commutata* Bess.	+	+	
Полынь обыкновенная, чернобыльник	*Artemisia vulgaris* L.	+	+	
Полынь Сиверса	*Artemisia sieversiana* Willd.		+	
Полынь шелковистая	*Artemisia sericea* Web.	+	+	в колках

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Полынь эстрагон, тархун	*Artemisia dracunculus* L.			
Прозанник крапчатый, тромсдорфия крапчатая	*Trommsdorfia maculata* (L.) Bernh.	+	+	
Серпуха венценосная	*Serratula coronata* L.	+	+	
Скерда кровельная	*Crepis tectorum* L.	+	+	
Скерда тупокоренная	*Crepis praemorsa* (L.) Tausch	+	+	
Солонечник узколистный	*Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr	+	+	редко, ед-но, на остепнённых сухих участках
Солонечник русский	*Galatella rossica* Novopokr	+	+	в западинных колках
Трехреберник продырявленный, ромашка непахучая	*Tripleurospermum perforatum* (Mérat) M. Lainz	+	+	сорные места
Тысячелистник азиатский	*Achillea asiatica* Serg.	+	+	
Тысячелистник благородный	*Achillea nobilis* L.	+	+	
Тысячелистник обыкновенный	*Achillea millefolium* L.	+	+	
Чертополох колючий	*Carduus acanthoides* L.	+	+	
Чертополох Термера, ч. поникший	*Carduus thoermeri* Weinm.	+	+	
Чихотник иволистный	*Ptarmica salicifolia* (Bess.) Serg.	+		заболоченный колок
Цикорий обыкновенный	*Cichorium intybus* L.	+	+	
Ястребинка зонтичная	*Hieracium umbellatum* L.			в колках и на опушках
Ястребинка ядовитая	*Hieracium virosum* Pall.	+	+	
Сем. Betulaceae (Берёзовые)				
Берёза повислая	*Betula pendula* Roth	+	+	
Сем. Boraginaceae (Бурачниковые)				
Воробейник лекарственный	*Buglossoides officinale* L.	+	+	
Липучка обыкновенная	*Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.	+	+	
Медуница мягкая	*Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem.		+	опушки и светлые поляны колков

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Незабудка полевая	*Myosotis arvensis* (L.) Hill	+	+	
Нонея русская	Nonea rossica Stev.	+	+	
Оносма простейшая	*Onosma simplicissima* L.	+	+	
Синяк обыкновенный	*Echium vulgare* L.	+	+	
Чернокорень лекарственный	*Cynoglossum officinale* L.	+	+	
Сем. Brassicaceae (Крестоцветные)				
Вяжечка гладкая	*Turritis glabra* L.	+	+	
Горчица полевая	*Sinapis arvensis* L.	+	+	на ранее нарушенных сорных участках, залежах
Гулявник Лезеля	*Sisymbrium loeselii* L.	+	+	на ранее нарушенных сорных участках
Дескурения Софьи	*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl	+		на ранее нарушенных сорных участках
Желтушник Маршалла	*Erysimum marschallianum* Andrz.	+	+	
Икотник серый	*Berteroa incana* (L.) DC.	+	+	
Клоповник сорный	*Lepidium ruderale* L.	+	+	
Крупка дубравная	*Draba nemorosa* L.	+	+	
Пастушья сумка, сумочник обыкновенный	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	+	+	
Редька дикая	*Raphanus raphanistrum* L.	+	+	на ранее нарушенных сорных участках
Свербига восточная	*Bunias orientalis* L.	+	+	на ранее нарушенных сорных участках
Хрен обыкновенный	*Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. et Scherb.		+	адв., давняя культура
Ярутка полевая	*Thlaspi arvense* L.	+	+	на ранее нарушенных сорных участках
Сем. Campanulaceae (Колокольчиковые)				
Бубенчик лилиелистный	*Adenophora lilifolia* (L.) A. DC.	+	+	в колках

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Колокольчик болонский	*Campanula bononiensis* L.	+	+	
Колокольчик сибирский	*Campanula sibirica* L.	+	+	
Колокольчик скученный	*Campanula glomerata* L.	+	+	в колках
Сем. Caryophyllaceae (Гвоздичные)				
Гвоздика разноцветная	*Dianthus versicolor* Fisch. ex Link	+	+	
Звездчатка злаковая	*Stellaria graminea* L.	+	+	
Звездчатка шиловидная	*Stellaria subulata* Boeb. ex Schlecht.	+	+	
Дрёма белая	*Melandrium album* (Mill.) Garcke	+	+	
Качим высочайший	*Gypsophila altissima* L.	+	+	
Пустынница длиннолистная, песчанка длиннолистная	*Eremogone longifolia* (Bieb.) Fenzl	+	+	
Смолёвка зеленоцветковая	*Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh.	+	+	
Смолёвка ночецветная	*Silene noctiflora* L.	+	+	
Смолёвка поникающая	*Silene nutans* L.	+	+	
Смолёвка сибирская	*Silene sibirica* (L.) Pers.	+	+	
Хлопушка обыкновенная	*Oberna behen* (L.) Ikonn.	+	+	
Ясколка дернистая	*Cerastium holosteoides* Fries	+	+	
Сем. Chenopodiaceae (Маревые)				
Лебеда татарская	*Atriplex tatarica* L.	+	+	рудеральные местообитания
Марь сизая	*Chenopodium glaucum* L.	+	+	
Сем. Convallariaceae (Ландышевые)				
Купена душистая	*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce		+	
Сем. Convolvulaceae (Вьюнковые)				
Вьюнок полевой	*Convolvulus arvensis* L.			
Сем. Dipsacaceae (Ворсянковые)				
Сивец луговой	*Succisa pratensis* Moench	+	+	
Сем. Elaeagnaceae (Лоховые)				
Лох узколистный	*Elaeagnus angustifolia* L.	+	+	спорадически

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Сем. Euphorbiaceae (Молочайные)				
Молочай полумохнатый	*Euphorbia semivillosa* Prokh.		+	
Молочай прутьевидный	*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.	+	+	
Молочай тонкий	*Euphorbia subtilis* Prokh.	+	+	
Сем. Fabaceae (Бобовые)				
Амория земляничная, клевер земляничный	*Amoria fragifera* (L.) Roskov	+		
Амория горная, клевер горный	*Amoria montana* (L.) Soják	+	+	
Амория ползучая, клевер ползучий	*Amoria repens* (L.) C. Presl	+	+	
Астрагал бороздчатый	*Astragalus sulcatus* L.	+		
Астрагал датский	*Astragalus danicus* Retz.	+	+	
Горошек заборный	*Vicia sepium* L.	+	+	
Горошек лесной	*Vicia sylvatica* L.	+	+	
Горошек мышиный	*Vicia cracca* L.	+	+	
Горошек узколистный	*Vicia angustifolia* Reichard	+	+	
Донник белый	*Melilotus albus* Medik.	+	+	
Донник лекарственный	*Melilotus officinalis* (L.) Pall.	+	+	
Дрок красильный	*Genista tinctoria* L.	+	+	
Клевер луговой	*Trifolium pratense* L.	+	+	
Клевер средний	*Trifolium medium* L.	+	+	
Люпинник белый	*Lupinaster albus* Link	+	+	
Люцерна изменчивая	Medicago × varia Martyn	+	+	
Люцерна посевная, л. синяя	*Medicago sativa* L.	+	+	
Люцерна серповидная, л. жёлтая	*Medicago falcata* L.	+	+	
Люцерна хмелевидная	*Medicago lupulina* L.	+	+	
Лядвенец жигулёвский	*Lotus zhegulensis* Klokov	+	+	адвентивный вид, встречается на нарушенных и естественных участках

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Остролодочник волосистый	*Oxytropis pilosa* (L.) DC.	+	+	
Ракитник русский	*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wołoszcz.) Klásková	+	+	
Чина гороховидная	*Lathyrus pisiformis* L.	+	+	
Чина клубненосная	*Lathyrus tuberosus* L.	+	+	
Чина луговая	*Lathyrus pratensis* L.	+	+	
Эспарцет сибирский	*Onobrychis sibirica* (Širj.) Turcz. ex Grossh.	+	+	
Сем. Geraniaceae (Гераниевые)				
Аистник цикутный	*Erodium cicutarium* (L.) L'Her.	+	+	
Герань луговая	*Geranium pratense* L.	+	+	
Герань сибирская	*Geranium sibiricum* L.	+	+	
Сем. Gentianaceae (Горечавковые)				
Горечавка крестовидная	*Gentiana cruciata* L.	+	+	
Сем. Hypericaceae (Зверобойные)				
Зверобой изящный	*Hypericum elegans* Steph. ex Willd.	+	+	
Сем. Lamiaceae (Губоцветные)				
Будра плющевидная	*Glechoma hederacea* L.	+	+	
Душица обыкновенная	*Origanum vulgare* L.	+	+	
Змееголовник Рюйша	*Dracocephalum ruyschiana* L.	+	+	
Змееголовник тимьяноцветковый	*Dracocephalum thymiflorum* L.	+	+	
Зопник клубненосный	*Phlomoides tuberosa* (L.) Moench	+	+	
Зюзник европейский	*Lycopus europaeus* L.	+	+	заболоченные участки на лугах и в зарослях кустарников в сырых колках
Пустырник пятилопастный	*Leonurus quinquelobatus* Gilib.	+	+	на ранее нарушенных сорных участках
Тимьян Маршалла	*Thymus marschallianus* Willd.	+	+	
Шалфей степной	*Salvia stepposa* Shost.	+	+	

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Шлемник обыкновенный	*Scutellaria galericulata* L.	+		заболоченный колок
Черноголовка обыкновенная	*Prunella vulgaris* L.	+	+	
Чистец болотный	*Stachys palustris* L.	+	+	заболоченный колок
Чистец лекарственный, буквица лекарственная	*Stachys officinalis* (L.) Trevis.	+	+	в колках
Чистец однолетний	*Stachys annua* (L.) L.	+	+	залежи, сорные места
Сем. Lythraceae (Дербенниковые)				
Дербенник иволистный, плакун-трава	*Lythrum salicaria* L.	+		заболоченный колок
Сем. Monotropaceae (Вертляницевые)				
Подъельник обыкновенный	*Hypopitys monotropa* Crantz		+	
Сем. Onagraceae (Кипрейные)				
Кипрей узколистный, иван-чай	*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.	+	+	
Кипрей болотный	*Epilobium palustre* L.	+	+	заболоченный колок, заболоченные низины
Сем. Orobanchaceae (Заразиховые)				
Фелипанхе шерстистая, заразиха шерстистая, з. голубая	*Phelipanche caesia (*Reichenb.) Soják. (*Ph. lanuginosa* (C. A. Mey.) Holub)		+	
Сем. Plantaginaceae (Подорожниковые)				
Подорожник большой	*Plantago major* L.	+	+	
Подорожник средний	*Plantago media* L.	+	+	
Подорожник Урвилля, п. степной	*Plantago urvillei* Opiz	+	+	
Сем. Polygalaceae (Истодовые)				
Истод Вольфганга	*Polygala wolfgangiana* Besser ex Szafer, Kulcz. et Pavl.	+	+	

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Сем. Polygonaceae (Гречишные)				
Горец земноводный	*Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray	+	+	берега водоёмов, сырые луга
Горец развесистый	*Persicaria lapathifolia* (L.) S. F. Gray	+	+	
Горец шероховатый	*Persicaria scabra* (Moench) Mold.	+	+	
Гречишка вьюнковая	*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve	+	+	засорённые луга, сорные места
Спорыш птичий, птичья гречиха	*Polygonum aviculare* L.	+	+	
Щавель кислый	*Rumex acetosa* L.	+	+	
Щавель ложносолончаковый	*Rumex pseudonatronatus* (Borb.) Borb. ex Murb.	+	+	
Щавель малый, щавелек	*Rumex acetosella* L.	+	+	
Щавель конский	*Rumex confertus* Willd.	+	+	
Сем. Primulaceae (Первоцветовые)				
Вербейник обыкновенный	*Lysimachia vulgaris* L.	+	+	в сырых колках
Проломник северный	*Androsace septentrionalis* L.	+	+	
Сем. Pyrolaceae (Грушанковые)				
Грушанка круглолистная	*Pyrola rotundifolia* L.		+	в сырых колках
Сем. Ranunculaceae (Лютиковые)				
Василисник вонючий	*Thalictrum foetidum* L.	+	+	на участках каменистой степи с выходами коренных пород
Василисник малый	*Thalictrum minus* L.	+	+	
Василисник простой	*Thalictrum simplex* L.	+	+	
Ветреница лесная	*Anemone sylvestris* L.	+	+	
Горицвет весенний	*Adonis vernalis* L.	+	+	
Купальница европейская	*Trollius europaeus* L.	+	+	
Лютик многоцветковый	*Ranunculus polyanthemos* L.	+	+	
Лютик ползучий	*Ranunculus repens* L.	+	+	сырые луга, берега водоёмов
Прострел желтеющий	*Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz.	+	+	

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Сем. Rosaceae (Розовые, Розоцветные)				
Манжетка балтийская	*Alchemilla baltica* Sam. ex Juz.	+	+	
Боярышник кроваво-красный	*Crataegus sanguinea* Pall.	+	+	в колках, редко
Вишня степная	*Cerasus fruticosa* Pall.	+	+	
Гравилат алеппский	*Geum aleppicum* Jacq.	+	+	
Земляника зелёная	*Fragaria viridis* Duch.	+	+	
Кизильник черноплодный	*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt		+	в колках
Костяника каменистая	*Rubus saxatilis* L.	+	+	в колках
Кровохлёбка лекарственная	*Sanguisorba officinalis* L.	+	+	
Лабазник вязолистный	*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.	+	+	
Лабазник обыкновенный	*Filipendula vulgaris* Moench	+	+	
Лапчатка Гольдбаха	*Potentilla goldbachii* Rupr.	+	+	
Лапчатка гусиная	*Potentilla anserina* L.	+	+	
Лапчатка лежачая	*Potentilla supina* L.	+	+	
Лапчатка приземистая	*Potentilla humifusa* Willd. ex Schlecht.	+	+	
Лапчатка серебристая	*Potentilla argentea* L.	+	+	
Лапчатка длиннолистная, л. клейкая	*Potentilla longifolia* Willd. ex Schlecht.	+		на участках каменистой степи с выходами коренных пород
Малина обыкновенная	*Rubus idaeus* L.		+	
Репешок волосистый	*Agrimonia pilosa* Ledeb.	+	+	
Сабельник болотный	*Comarum palustre* L.		+	в сырых колках
Спирея городчатая	*Spiraea crenata* L.	+	+	
Шиповник игольчатый	*Rosa acicularis* Lindl.	+	+	в колках
Шиповник майский	*Rosa majalis* Herrm.	+	+	
Черёмуха обыкновенная	*Padus avium* Mill.		+	
Яблоня ягодная	*Malus baccata* (L.) Borkh.	+	+	спорадически, одиночными экз.

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Сем. Rubiaceae (Мареновые)				
Подмаренник настоящий	*Galium verum* L.	+	+	
Подмаренник русский	*Galium ruthenicum* Willd.	+	+	
Подмаренник северный, п. бореальный	*Galium boreale* L.	+	+	
Сем. Salicaceae (Ивовые)				
Ива Бебба	*Salix bebbiana* Sarg.	+		
Ива мохнатопобеговая	*Salix dasyclados* Wimm.		+	в сырых колках
Ива пепельная	*Salix cinerea* L.	+	+	
Ива трехтычинковая	*Salix triandra* L.	+	+	
Осина, тополь дрожащий	*Populus tremula* L.	+	+	
Сем. Scrophulariaceae (Норичниковые)				
Вероника дубравная	*Veronica chamaedrys* L.	+	+	
Вероника дубровник, в. широколистная	*Veronica teucrium* L.	+	+	
Вероника колосистая	*Veronica spicata* L.	+	+	
Вероника ненастоящая	*Veronica spuria* L.	+	+	
Вероника седая	*Veronica incana* L.	+	+	
Зубчатка обыкновенная	*Odontites vulgaris* Moench		+	
Коровяк обыкновенный	*Verbascum thapsus* L.		+	
Коровяк фиолетовый	*Verbascum phoeniceum* L.	+	+	
Льнянка обыкновенная	*Linaria vulgaris* Mill.	+	+	
Сем. Solanaceae (Пасленовые)				
Паслён Китагавы, п. безволосый	*Solanum kitagawae* Schönbeck-Temesy	+	+	
Сем. Urticaceae (Крапивные)				
Крапива двудомная	*Urtica dioica* L.	+	+	
Сем. Valerianaceae (Валериановые)				
Валериана волжская	*Valeriana wolgensis* Kazak.	+	+	берёзовый колок

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Сем. Violaceae (Фиалковые)				
Фиалка волосистая	*Viola hirta* L.	+	+	в колках
Фиалка полевая	*Viola arvensis* Murr.	+	+	
Фиалка скальная, ф. песчаная	*Viola rupestris* F. W. Schmidt	+	+	на остепненных низкотравных участках с выходами коренных пород
Фиалка трехцветная	*Viola tricolor* L.		+	
Фиалка удивительная	*Viola mirabilis* L.	+	+	в колках
Класс LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONAE) — ОДНОДОЛЬНЫЕ				
Сем. Alliaceae (Луковые)				
Лук красноватый	*Allium rubens* Schrad. ex Willd.	+	+	на остепненных низкотравных участках с выходами коренных пород
Лук прямой	*Allium strictum* Schrad.	+	+	
Сем. Cyperaceae (Осоковые)				
Осока острая	*Carex acuta* L.	+	+	заболоченные берега водоёмов
Осока пальчатая	*Carex digitata* L.	+	+	в колках
Осока ранняя	*Carex praecox* Schreb.	+	+	
Осока приземистая	*Carex supina* Wahlenb.	+	+	
Осока пузырчатая	*Carex vesicaria* L.	+	+	сырой заболоченный колок
Сем. Orchidaceae (Орхидные)				
Дремлик темно-красный	*Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess.		+	сырой заболоченный колок
Любка двулистная	*Platanthera bifolia* (L.) Rich.		+	сырой заболоченный колок
Сем. Poaceae (Graminae) (Мятликовые, Злаки)				
Вейник наземный	*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth	+	+	
Вейник незамеченный	*Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb.	+	+	заболоченные и влажные луга
Ежовник обыкновенный, петушье просо	*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.	+	+	

Продолжение табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Ковыль перистый	*Stipa pennata* L.	+	+	КК РФ (3), КК ЧО (3)
Ковыль волосатик, тырса	*Stipa capillata* L.	+	+	
Коротконожка перистая	*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.	+	+	светлые лесные поляны и опушки колков
Кострец безостый	*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub	+	+	
Лисохвост тростниковый	*Alopecurus arundinaceus* Poir.		+	сырая заболоченная опушка колка
Манник отмеченный, м. складчатый	*Glyceria notata* Chevall.	+	+	заболоченные берега водоёмов
Мятлик луговой	*Poa pratensis* L.	+	+	
Мятлик обыкновенный	*Poa trivialis* L.	+	+	
Мятлик однолетний	*Poa annua* L.	+	+	
Мятлик узколистный	*Poa angustifolia* L.	+	+	
Овсец пустынный	*Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski	+	+	
Овсяница валлисская, типчак	*Festuca valesiaca* Gaudin	+	+	
Овсяница красная	*Festuca rubra* L.	+	+	
Овсяница ложноовечья	*Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb.	+	+	
Овсяница луговая	*Festuca pratensis* Huds.	+	+	
Овсяница скальная, о. бороздчатая	*Festuca rupicola* Heuff.	+	+	
Полевица гигантская	*Agrostis gigantea* Roth	+	+	
Полевица тонкая	*Agrostis tenuis* Sibth.	+	+	
Просо посевное	*Panicum miliaceum* L.	+	+	рудеральные местообитания
Пырей ползучий	*Elytrigia repens* (L.) Nevski	+	+	
Тимофеевка луговая	*Phleum pratense* L.	+	+	
Тимофеевка степная	*Phleum phleoides* (L.) H. Karst.	+	+	
Тростник южный, т. обыкновенный	*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	+	+	сырой заболоченный колок

Окончание табл. 6

Наименование растения	Научное название таксона	Нахождение внутри периметра	Нахождение за пределами периметра	Примечания (в т. ч. наличие статуса в Красных книгах)
Щетинник зелёный	*Setaria viridis* (L.) Beauv.	+	+	на ранее нарушенных сорных участках
Щучка дернистая	*Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv.	+	+	заболоченные берега водоёмов
Ячмень гривастый	*Hordeum jubatum* L.	+	+	рудеральные местообитания
Сем. Iridaceae (Ирисовые)				
Ирис сибирский	*Iris sibirica* L.		+	в колке
Сем. Juncaceae (Ситниковые)				
Ожика бледная	*Luzula pallescens* Sw.	+	+	
Ситник сжатый	*Juncus compressus* Jacq.	+	+	сырые луговины на берегах водоёмов
Сем. Typhaceae (Рогозовые)				
Рогоз широколистный	*Typha latifolia* L.	+		

об однородности природных условий при флористическом сравнении двух её участков. В пределах каждого из участков встречен одинаковый набор местообитаний, характерный для описываемого района исследований.

Таким образом, вся территория проведённых исследований, как показывает анализ и наблюдения, обладает весьма однородной флорой.

Заключение

В результате полевых геоботанических и флористических работ на территории действующих, а также проектируемых объектов Челябинского НУ АО «Траснефть-Урал» в Еткульском и Коркинском муниципальных районах Челябинской области получены данные о количественном и качественном составе флоры, наличии редких и охраняемых видов, особенностях растительных сообществ и пр. Флора рассматриваемой территории представлена 285 видами из 185 родов, 47 семейств, четырёх классов и трёх отделов высших сосудистых растений.

Собранный материал содержит сводные данные двух соседствующих территорий — в границах землеотвода на территории рассматриваемого участка проектирования и реконструкции объектов АО «Траснефть-Урал» и за пределами полосы отвода нефтепровода на территориях Еткульского/Коркинского районов. Коэффициент флористической общности двух обследованных территорий высок и составляет 0,881, что свидетельствует об однородности природных условий при флористическом сравнении двух её участков. В пределах каждого из участков отмечается одинаковый набор местообитаний, характерный для описываемого района исследований. Таким образом, вся территория проведённых исследований обладает весьма однородной флорой, представленной в достаточно небольшом наборе фитоценозов, относящихся к нескольким типам луговой, лугово-лесной, лугово-степной, степной, прибрежной растительности и, в значительной степени, агроценозам (залежам).

Очевидно, что разнообразная хозяйственная деятельность человека на рассматриваемой территории не могла не сказаться на состоянии окружающей среды и в первую очередь, на составе её флоры и растительности. Отмечена довольно высокая доля в составе флоры рудеральных и сегетальных видов — 15,8 % (45 видов), сорно-луговых и сорно-степных — 3,2 % (девять видов), адвентивных — 2,5 % (семь видов). Значительное присутствие в составе флоры адвентивных и сорных рудеральных видов (в целом, почти ¼ часть — 21,5 %)

связано, очевидно, с её предыдущим сельскохозяйственным использованием и наличием зарастающей полосы отвода нефтепровода, т. е. участков, проходящих залежные сукцессии, а также в связи с существующей антропогенной нагрузкой в виде расположенных вблизи участка землеотвода населённых пунктов, автодорог, земель, используемых под возделывание садовых и с/х культур. Вместе с тем отмечено, что существующее и предыдущие виды использования территории в настоящее время существенно не снижают продуктивности, видового разнообразия, стабильности природных экосистем рассмотренной территории.

Отмечено произрастание двух видов растений, внесённых в Красную книгу Челябинской области (2017) [7], со статусом III категории — *Epipactis atrorubens* (Сем. Orchidaceae) и *Stipa pennata* (Сем. Poaceae). Последний вид внесён также в Красную книгу Российской Федерации (2008) [6] со статусом III (R), редкий вид.

Единичная находка *Epipactis atrorubens* сделана вне границ участка землеотвода для проектирования и реконструкции объектов АО «Траснефть-Урал». Данная находка является новым местонахождением указанного вида для флоры области — Коркинский муниципальный район, южнее пос. Депутатский (около 1 км), берёзовый колок с заболоченным понижением в центральной части, западная окраина пересохшего болотца (02.09.2020, В. В. Меркер, CSUH).

Stipa pennata широко представлен на территории землеотвода и ближайших окрестностей. Бóльшая часть ценопопуляции ковыля перистого приурочена к луговым степям и их вариантам, в данных фитоценозах ковыль играет роль доминанта или содоминанта, имея высокое проективное покрытие. Некоторая часть ценопопуляции ковыля, приуроченная к остепнённым лугам, характеризуется более низким проективным покрытием и на позиции доминанта вид здесь не выходит. Эколого-фитоценотический оптимум вида соответствует луговым степям лесостепной зоны.

Список литературы

1. Алехин, В. В. Методика полевых исследований растительности и флоры/ В. В. Алехин. — 2-е изд. — М. : Наркомпрос, 2008. — 208 с.

2. Заугольнова, Л. Б. Особенности популяционной жизни растений / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, Н. И. Шорина // Популяционные проблемы в биогеоценологии : докл. на VI ежегод. чтении памяти ак. В. Н. Сукачева. — М. : Наука, 1988. — С. 29–59.

3. Злобин, Ю. А. Принципы и методы изучения ценопопуляций растений / Ю. А. Злобин. — Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1989. — 147 с.

4. Колесников, Б. П. Очерк растительности Челябинской области в связи с её геоботаническим районированием / Б. П. Колесников // Тр. Ильмен. гос. заповед. им. В. И. Ленина. — Свердловск, 1961. — Вып. 8. — С. 105–129.

5. Корчагин, А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника. — 1964. — Т. 3. — С. 39–62.

6. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. ред. : Ю. П. Трутнев. — М. : Т-во науч. изд. КМК, 2008. — 855 с.

7. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области ; отв. ред. А. В. Лагунов. — М. : Реарт, 2017. — 500 с.

8. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург ; Миасс : Геотур, 2005. — 537 с.

9. Работнов, Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Труды БИН АН СССР; Сер. 3. Геоботаника. — М.; Л., 1950. — Вып. 6. — С. 179–196.

10. Уранов, А. А. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений / А. А. Уранов, О. В. Смирнова // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1969. — Т. 74, № 2. — С. 119–134.

11. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). — М. : Наука, 1976. — 217 с.

12. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. — СПб., 1995. — 992 с.

УДК 581.9(571.15)

ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОТВАЛОВ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД ОТРАБОТАННОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА «КОРКИНСКИЙ» ВСЛЕДСТВИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЗОНАЛЬНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

В. В. Меркер[1а], В. А. Мусатов[1б], А. В. Кочеров[2], Ю. А. Морозюк[1в], Д. Е. Бурундукова[1г], П. Н. Попков[1д]

[1]Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия.
[а]*VMerker@rambler.ru*, [б]*travniki2007@yandex.ru*, [в]*Yuliya_m1990@bk.ru*, [г]*Darialos@yandex.ru*, [д]*nabla_2@mail.ru*

[2]Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия. *kocherov.andrey@gmail.com*

Исследования флоры и комплекса растительных сообществ на территории отвалов вскрышных пород отработанного угольного разреза «Коркинский» показали направленность процессов трансформации флоры и растительности в сторону формирования зональных типов растительности, которые являются наиболее устойчивыми для любой территории и формируются в результате сложного взаимодействия зонально-климатических и конкретных экологических условий.

Ключевые слова: *антропогенно-нарушенная территория, отвалы вскрышных угольных пород, зональное растительное сообщество, флора, сукцессия, самозарастание, окружающая среда, геоинформационные данные.*

FLORA AND VEGETATION TRANSFORMATION OF DUMPS OF THE MINED COAL PIT KORKINSKY UNDER INTERACTION OF ZONAL-CLIMATIC AND ECOLOGICAL CONDITIONS

V. V. Merker[1a], V. A. Musatov[1b], A. V. Kocherov[2], J. A. Morozyuk[1c], Д. Е. Burundukova[1d], P. N. Popkov[1e]

[1]Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia.
[a]*VMerker@rambler.ru*, [b]*travniki2007@yandex.ru*, [c]*Yuliya_m1990@bk.ru*, [d]*Darialos@yandex.ru*, [e]*nabla_2@mail.ru*

[2]South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia.
kocherov.andrey@gmail.com

Abstract. A complex of plant communities on the territory of overburden dumps of the Korkinsky coal mine is being investigated. The direction of the processes of transformation of flora and vegetation towards the formation of zonal types of vegetation, which are the most stable for any territory and are formed as a result of a complex interaction of zonal-climatic and specific environmental conditions, is shown.

Keywords: *anthropogenically disturbed territory, dumps of overburden coal, zonal plant community, flora, succession, spontaneous growth, environment, geoinformation data.*

Введение

Фитоценозы, формирующиеся на территориях антропогенно-нарушенных земель, в том числе на отвалах вскрышных пород отработанных угольных месторождений, в процессе естественного зарастания таких участков представляют собой сложные системы, складывающиеся под воздействием ряда довольно экстремальных конкретных экологических факторов и зонально-климатических условий. Изучение формирования таких фитоценозов, их структуры и динамики в специфических условиях техногенеза имеет как теоретическое, так и практическое значение.

Объект исследования — флора и комплекс растительных сообществ на территории отвалов вскрышных пород отработанного угольного разреза «Коркинский», расположенного в пределах Коркинского (80 %) и Копейского (20 %) муниципальных районов Челябинской области к северу от муниципальной границы г. Коркино и в 26 км к югу от г. Челябинска, в 1,5 км к западу от пос. Роза и в 1 км от отработанного угольного разреза «Коркинский» (рис. 1, см. цветную вклейку **17**).

Общая площадь Коркинских отвалов составляет 1 160 га, максимальная высота — 115 м. Склоны отвалов почти по всему периметру крутые. Верхние уступы отвалов образованы грунтосмесями с самых глубинных слоёв. Преобладающий породный состав на отвале № 1 — аргиллиты, алевролиты, песчаники и запесоченные глины; на отвале № 2 — аргиллиты, алевролиты, углистые аргиллиты, алевролиты и сланцы. Отвалы с северной, западной и отчасти с восточной стороны окружены полями с посевами зерновых культур и многолетних трав. Здесь к отвалам близко подступает полоса берёзово-соснового леса. На северо-востоке и юго-западе отвалы граничат с заболоченной территорией. С восточной стороны располагается озеро Безымянное, а с юго-восточной — гидроотвал и водохранилище.

Угольный разрез «Коркинский» эксплуатируется с 1934 г. и является одним из самых глубоких угольных разрезов в Европе. За всё время работы разреза было добыто 258,5 млн т угля, вывезено в отвалы 1,2 млрд м^3 вскрышных пород. При этом объём выработанного пространства составил более 1 млрд м^3 при размерах разреза более 3 км в диаметре и глубине более 500 м.

Рекультивирующему воздействию основные площади отвалов вскрышных пород Коркинского угольного разреза практически не подвергались, за исключением опыта биологической рекультивации некоторой территории верхних уступов [12], и образование

на них растительного и почвенного покрова шло естественным путём. Изучение темпов и интенсивности естественного самозарастания и почвообразования с учётом временного фактора на подобных отвалах позволяет оценить результаты природного «рекультивационного опыта», поэтому целью работы является оценка современного состояния флоры и растительности отвалов вскрышных пород отработанного угольного разреза «Коркинский» и их трансформация в условиях взаимодействия зональных климатических и конкретных экологических условий.

Материал и методика исследования

При выполнении работы авторы опирались на теоретические разработки, касающиеся темы исследования, изложенные в трудах А. Г. Воронова (1957), В. В. Тарчевского (1967), Ю. И. Денисова (1972), Г. И. Махониной, Т. С. Чибрик (1976), Л. В. Моториной и др. (1985), Н. М. Костенкова, В. И. Ознобихина (2007), Т. С. Чибрик (1991, 1992, 2016), М. А. Глазыриной (2014), Б. П. Колесникова (1976) и других.

Источниками исходных данных послужили собственные полевые исследования авторов, а также следующие материалы: топографические карты ГосГИСцентра, космоснимки Google Планета Земля (https://www.google.com/earth), геоинформационные данные NASA (https://www.nasa.gov), USGS (https://lpdaac.usgs.gov), погодные данные Meteoblue (https://www.meteoblue.com), данные Государственного водного реестра (http://www.textual.ru/gvr).

Исследования проводились согласно общепринятым методикам и методическим рекомендациям в течение полевого сезона 2017 г., они дополнены данными 2020 г. В рамках выполнения исследований проводились следующие виды полевых и камеральных работ:

1. Маршрутное профилирование с фиксацией особенностей рельефа и состава растительного покрова с использованием GPS-навигации. Средство технического измерения: GPS-навигатор Garmin 64 ST. Маршруты по территории отвалов проложены с использованием существующей дорожной сети и составлением протоколов маршрутов полевых исследований.

2. Заклада высотных рабочих профилей с фиксацией характера растительных сообществ. Проложено несколько профилей, пересекающих террасированные склоны различных экспозиций и плакорные участки двувершинных «разновозрастных» отвалов (рис. 2, см. цветную вклейку **17**).

3. Закладка геоботанических площадок с фотосъёмкой местности и отбором образцов для проведения агрохимического анализа

грунта. Описания растительности выполнялись по общепринятым стандартным методикам с размером площадок не менее 10×10 м. Учитывалось общее проективное покрытие растительностью поверхности участков, выявлялся видовой состав, пространственная и возрастная структура растительного сообщества, для каждого вида отмечалась фенологическая фаза, жизненность (по трёхбалльной шкале). Обилие вида принималось по шкале Гульта — Друде (или шкала Друде) с использованием приблизительной величины проективного покрытия в процентах.

4. Корпус агрохимических методов исследования включал определение содержания подвижного фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91); комплексонометрический метод определения обменного кальция и магния (ГОСТ 26487-85); определение органического вещества почвы по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91); ионометрический метод определения нитратного азота (ГОСТ 26951-86); приготовление солевой вытяжки и определение её pH по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85).

В пределах каждой площадки отбирались навески грунта, усреднение которых давало смешанные пробы. Их агрохимический анализ выполнялся в Департаменте растениеводства, химизации и защиты растений — в ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии “Челябинский”». Применяемое оборудование — колориметр фотоэлектрический «КФК-2», фотометр пламенный «ФП-102», спектрофотометр «Spekol-11», преобразователь измерительный анализатора жидкости потенциометрического одноканального с функцией иономера «Мультитест ИПЛ-101».

В пробах грунта, отобранных на геоботанических площадках, определяли подвижную форму фосфора (P_2O_5), нитратного азота (NO^{3-}) и обменного калия (K_2O), без валового содержания этих элементов. Кроме того, определяли массовую долю обменного кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}).

Агрохимический анализ проб грунта проводился для определения степени обеспеченности субстрата основными элементами минерального питания, реакции почвенной среды (водородный показатель солевой вытяжки) и степени насыщения органическим веществом (гумусом), т. е. тех элементов, которые определяют плодородие, а также поглотительную способность грунта.

5. Флористические материалы получены детально-маршрутным методом с гербаризацией растений и фотосъёмкой. Обработка флористического материала проводилась в камеральных условиях, составлен общий систематический список флоры. Названия растений

приводятся по сводке С. К. Черепанова [10]. Проведены таксономический анализ и выявлена типологическая (географическая и биоморфологическая) структура флоры.

6. В процессе камеральной обработки материалов проводилось дешифрирование разновременных космических снимков (Google Earth, 2010 и 2017 гг.) с целью выявления динамики растительных сообществ и скорости сукцессионных процессов. Также Google Maps и Google Earth использовались для наложения точек трека на размещённые спутниковые (в некоторых областях аэрофото) изображения земной поверхности исследуемой территории. С учётом трёхмерной модели ландшафтов строились маршруты движения и изучался рельеф местности. Сервис GPSies (https://www.gpsies.com) использовался для интеграции данных GPS и конвертации форматов трек-файлов в соответствии с требованиями прикладных программ и информационно-аналитических ресурсов.

7. При анализе рельефа использовались карты Госгисцентра и файлы данных геоинформационных систем NASA и USGS с координатами географической долготы и широты в формате *.hgt (Shuttle Radar Topography Mission Elevation Data File). Обработка картографических данных проводилась в программах OziExplorer, GPS Track Editor и Global Mapper. С целью получения прогнозных характеристик использовались методы графической интерполяции данных, методы графической корреляции морфогенетических рядов сукцессий.

Основная часть

Особенностью отвалов вскрышных пород Коркинского разреза является многообразие экотопов с разной степенью сформированности фитоценозов. Все фитоценозы техногенных ландшафтов отвалов в большинстве своём имеют обеднённый видовой состав и упрощённую структуру сообществ. Смена одного фитоценоза другим в пределах территории отвалов происходит преимущественно не из-за изменения условий местообитаний, а из-за смены видов-эдификаторов во времени в сукцессионном процессе.

В пределах территории отвалов представлены несколько типов формирующейся растительности, выделяемых по эколого-морфологическому признаку (т. е. по доминирующей экобиоморфе основного яруса), — сорно-рудеральный, сорно-луговой и лесной типы (формирующиеся «островки» и более обширные протяжённые участки лесной растительности, рощицы и куртины, преимущественно, из *Betula pendula*).

На отвалах получили широкое развитие и распространение комплексы следующих фитоценозов:

• На наиболее «молодых» участках отвалов — «пионерные» смешанные растительные группировки с преобладанием сорных видов (65–75 %), однолетников (до 50 %) и двулетников (20–25 %). Проективное покрытие поверхности всей территории отвала растительностью на этой стадии составляет 10–15 %.

• Сформированные сложные растительные группировки: крупно-бурьянистые разнотравные и разнотравно-вейниково-донниковые, а также разнотравно-вейниково-полынные. Проективное покрытие поверхности отвала такой растительностью составляет от 60 до 80 %, задернённость — от 40 до 45 %. Значительно увеличивается количество видов в сообществе (до 40 таксонов), изменяется биологический спектр сложных растительных группировок, также увеличивается доля злаков и бобовых.

• Сомкнутые ярусные сообщества многолетних трав — разнотравно-злаковые сложные фитоценозы с группами древесных растений или в виде одиночных берёз, сосен, осин, яблонь, тополей, а также иногда групповых зарослей облепихи или ив, приуроченных к понижениям рельефа. На таких участках, возрастом от 15–20 лет и более, общее проективное покрытие поверхности отвала растительностью составляет 70–80 % (до 100 %), задернённость — 60 %.

• Бобово-злаковые сложные фитоценозы, довольно устойчивые и обеспечивающие накопление азота и углерода в почве. Злаки и бобовые по обилию и встречаемости преобладают над разнотравьем. Задернённость (60–80 %) и проективное покрытие ещё выше (70–80 %). Указанное сообщество характеризуется большой плотностью травостоя по сравнению с другими фитоценозами, более разнообразным видовым составом, лучшим развитием растений.

• Лесные фитоценозы, формирующиеся на значительных территориях отвалов, представляют собой различные варианты растительности с участием древесных и кустарниковых растений, чаще всего березняки паркового типа. Формирование лесных фитоценозов наиболее активно идёт на северных, северо-восточных и северо-западных склоновых участках отвалов. Видовой состав данных сообществ насчитывает до 15 видов древесно-кустарниковых растений, включая адвентивные иноземные виды, расселяющиеся по территории отвалов (*Malus baccata*, *M. domestica*, *Populus balsamifera*, *P.* × *berolinensis*, *Cerasus besseyi*, *C. tomentosa*, *C. vulgaris*). Эдификаторная роль древесных растений на отдельных участках уже довольно высока. В травяном покрове берёзовых лесных сообществ доминируют

злаки и достаточно высока задернённость, а по структуре формирующаяся лесная растительность сходна с деградированной в разной степени растительностью зональных лесных фитоценозов.

Неоднородность (комплексность) фитоценозов «коркинских» отвалов, обязанная существованием своих вариаций характеристикам внешней среды (почвенно-геоморфологическим условиям), заключается в более или менее регулярном чередовании мало зависящих друг от друга вышеуказанных сообществ, отчасти связанных с характером распространения семян внедрившихся на территорию отвалов растений, формами роста отдельных видов и их взаимными отношениями.

Субстрат отвалов вскрышных пород (алевролиты и аргиллиты с песчаником) по своим свойствам близок к свойствам карбонатных суглинков и вполне пригоден для произрастания многих видов растений. По содержанию подвижного фосфора, обменного калия и магния грунты отвалов близки к зональным выщелоченным тяжело-суглинистым чернозёмам. Агрохимический анализ субстратных составляющих грунтов отвалов показал присутствие всего комплекса доступных эссенциальных элементов питания растений в допустимых для ассимиляции количествах. Неблагоприятных уровней содержания характеристических элементов, которые могли бы послужить факторами, сдерживающими развитие естественного растительного покрова путём самозарастания, не обнаружено. Сопряжённое исследование процессов естественного зарастания и агрохимических свойств грунтосмесей показывает для отвалов тесную положительную корреляцию этих двух процессов.

Флористический состав формирующихся сообществ отвалов Коркинского разреза в значительной степени определяется эдафическими условиями местообитания, биоразнообразием прилегающих зональных сообществ, обеспечивается розой ветров (занос диаспор, условия заноса семян) и пр. Нами учтены дикорастущие виды сосудистых растений, входящие в состав флоры указанной территории. Кроме собственных материалов, при составлении флористического списка учтены некоторые сведения из опубликованных источников [2]. В целом по указаниям предыдущих исследователей приводится дополнительно к выявленной флоре пять видов, не обнаруженных нами за период обследования.

Суммарный флористический состав растительности отвалов вскрышных пород Коркинского разреза представлен 233 видами из 158 родов, 45 семейств, четырёх классов и трёх отделов высших сосудистых растений (список помещён далее).

Основу исследованной флоры составляют виды покрытосеменных растений (*Magnoliophyta*) — 231 вид (99,1 % от общего состава выявленной флоры), при этом доля *Liliopsida* (класс Однодольные) составляет немногим более 1/10 (11,6 %). Доля хвощевидных (*Equisetophyta*) и голосеменных (*Pinophyta*) растений крайне мала — 0,4 %, и в сложении растительного покрова исследованной территории виды данных групп (*Equisetum arvense* L., *Pinus sylvestris* L.) не играют сколько-нибудь заметной роли.

В табл. 1 приведено распределение видов, родов и семейств выявленной флоры по отделам и классам высших растений.

Таблица 1

Соотношение основных групп растений в составе выявленной флоры

Отдел, класс	Число видов	% от общего числа видов	Число родов	% от общего числа родов	Число семейств	% от общего числа семейств
EQUISETOPHYTA, Equisetopsida (класс Хвощевые)	1	0,4	1	0,6	1	2,2
POLYPODIOPHYTA, Polypodiopsida (класс Папоротниковые)	1	0,4	1	0,6	1	2,2
MAGNOLIOPHYTA в том числе:	231	99,1	156	98,7	43	95,6
Magnoliopsida (класс Двудольные)	204	87,6	137	86,7	38	84,5
Liliopsida (класс Однодольные)	27	11,5	19	12,0	5	11,1
Всего	233	100,0	158	100,0	45	100,0

Таксономический анализ флоры показал (рис. 3), что в её составе преобладают представители 13 семейств, из которых наиболее крупными являются *Asteraceae* — 45 видов (19,3 %), *Rosaceae* — 27 видов (11,6 %), *Fabaceae* и *Poaceae* — по 23 вида (9,9 %), *Brassicaceae* — 14 видов (6,0 %) и *Caryophyllaceae* — 11 видов (4,7 %).

В табл. 2 и на рис. 4 приведено распределение видов и родов в ведущих семействах выявленной флоры.

Число видов и родов в 13 ведущих семействах составляет более 3/4 от общего числа видов и родов выявленной флоры (80,7 и 76,6 % соответственно).

По количеству видов преобладает разнотравье. Наиболее крупными являются семейства *Asteraceae* (19,3 %), *Rosaceae* (11,6 %), *Fabaceae* (9,9 %), *Brassicaceae* (6,0 %) и *Caryophyllaceae* (4,7 %), но везде в сообществах количественно доминируют злаки *Poaceae* (9,9 %).

Среди родов преобладают *Potentilla* — семь видов (3,0 %), *Salix* и *Artemisia* — по шесть видов (2,6 %), семь родов (*Rumex*, *Cerasus*,

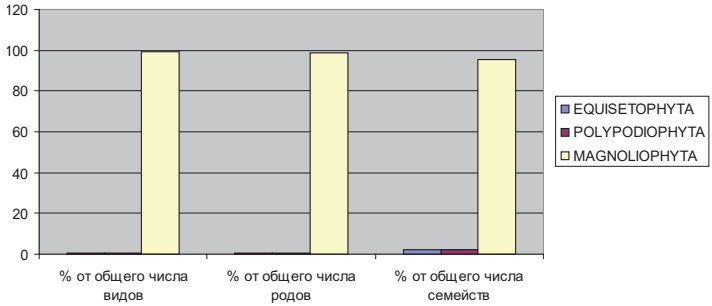


Рис. 3. Соотношение основных групп растений в составе выявленной флоры

Таблица 2

Число видов и родов в ведущих семействах выявленной флоры

Семейства	Число видов	% от общего числа видов	Число родов	% от общего числа родов
ASTERACEAE	45	19,3	27	17,1
ROSACEAE	27	11,6	15	9,5
FABACEAE	23	9,9	13	8,2
POACEAE	23	9,9	15	9,5
BRASSICACEAE	14	6,0	14	8,9
CARYOPHYLLACEAE	11	4,7	8	5,1
SALICACEAE	10	4,3	2	1,3
POLYGONACEAE	8	3,4	4	2,5
CHENOPODIACEAE	6	2,6	4	2,5
LAMIACEAE	6	2,6	5	3,2
APIACEAE	5	2,1	5	3,2
BORAGINACEAE	5	2,1	5	3,2
SCROPHULARIACEAE	5	2,1	4	2,5
Число видов в 10 ведущих семействах	188	80,7	121	76,6

Ulmus, *Vicia*, *Medicago*, *Poa* и *Festuca*) содержат по четыре вида (1,7 %), и восемь родов (*Galium*, *Atriplex*, *Populus*, *Malus*, *Inula*, *Lactuca*, *Senecio* и *Sonchus*) — представлены тремя видами (1,3 %). Таким образом, г ловной части этого спектра принадлежит почти третья часть (71 вид; 30,5 %) всех видов флоры отвалов.

Состав жизненных форм является весьма важной характеристикой флоры, показывающей её особенности и своеобразие. Приведём распределение анализируемых видов флоры по группам классификации жизненных форм (ЖФ) И. Г. Серебрякова (табл. 3).

Согласно указанной классификации ЖФ, спектр биоморф видов растений, произрастающих на отвалах, сформирован тремя

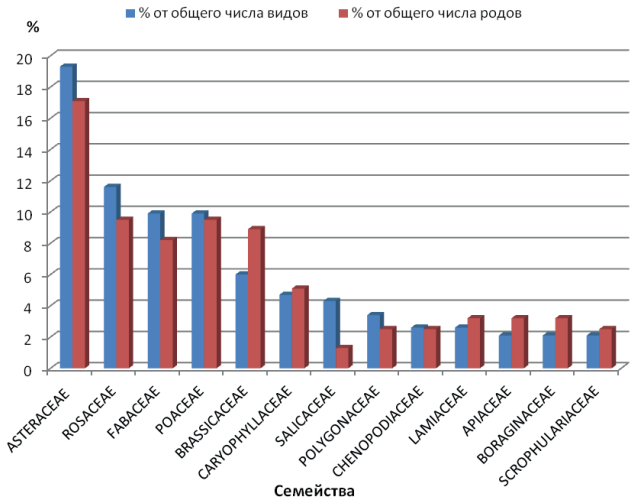


Рис. 4. Число видов и родов в ведущих семействах выявленной флоры

Таблица 3

Распределение видов флоры отвалов по группам ЖФ классификации И. Г. Серебрякова (1962)

Биоморфа		Число видов	% от общего числа видов
Отдел А. Древесные растения			
I. Деревья		24	10,3
II. Кустарники		14	6,0
III. Кустарнички		–	–
Отдел Б. Полудревесные растения			
IV. Полукустарники		2	0,9
Отдел В. Травянистые растения			
V. Травянистые поликарпики		123	52,8
VI. Травянистые монокарпики	двулетник	21	9,0
	однолетник	49	21,0
Всего		233	100 %

отделами и шестью типами, распределившимися следующим образом (рис. 5): древесные растения — 16,3 % (деревья — 10,3 %, кустарники — 6,0 %), полудревесные растения — 0,9 %, травянистые — 82,8 % (многолетники — 52,8 %, двулетники — 9,0 %, однолетники — 21,0 %). Наиболее богат состав травянистых поликарпиков — 52,8 % (123 вида) и травянистых монокарпиков (двулетников и однолетников) — 30 % (70 видов).

Указанные биоморфы и их соотношение на участках отвалов в целом иллюстрируют прохождение различных стадий сукцессионного

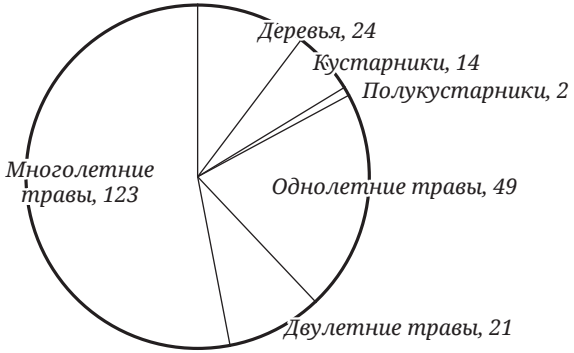


Рис. 5. Спектр биоморф в составе флоры, выявленной на территории отвалов Коркинского угольного разреза

процесса, с минимальным представительством чистых и смешанных пионерных группировок, и развитие различных вариантов первичных луговых, остепненных и лесных сообществ.

В отношении эколого-ценотической приуроченности в выявленной флоре весьма многочисленны виды зональных сообществ — лесных, опушечных, луговых и др. Основные (зональные) и переходные эколого-ценотические группы приведены ниже (табл. 4).

Как видно из данных табл. 4, в выявленной флоре весьма многочисленны виды типичных сообществ лесостепной зоны. Заметную роль играют виды, связанные с открытыми луговыми (46 видов; 19,7 %) и остепнёнными (25 видов; 10,7 %) местообитаниями. Но доля видов, связанных

Таблица 4

Спектр ценотических групп в составе флоры, выявленной на территории отвалов Коркинского угольного разреза

Ценотическая группа	Флора территории	
	абс.	%
лесная	5	2,1
опушечно-лесная	13	5,6
болотно-лесная	2	0,9
прибрежно-лесная	2	0,9
опушечная	8	3,4
прибрежно-опушечная	1	0,4
луговая	5	2,1
опушечно-луговая	46	19,7
прибрежно-луговая	6	2,6
лугово-болотная	1	0,4
болотно-луговая	2	0,9
прибрежно-болотная	4	1,7
прибрежная	3	1,3
прибрежно-сорная	3	1,3
лугово-степная	25	10,7
опушечно-лугово-степная	3	1,3
галофитно-луговая сорная	6	2,6
скально-петрофитно-степная	1	0,4
степная	7	3,0
сорно-луговая	7	3,0
сорная	12	5,2
рудеральная сорная	24	10,3
сегетальная сорная	13	5,6
адвентивная	32	13,7

с нарушенными местообитаниями наиболее высока: сорные (рудеальные и сегетальные сорняки) составляют 21,1 % (49 видов), сорно-луговые 3 % (7 видов).

Адвентивная группа включает 32 вида, что составляет 13,7 % от флоры отвалов. Адвентивные растения представлены преимущественно видами, дичающими из культуры (плодовыми и в меньшей степени декоративными) — *Fraxinus pennsylvanica*, *Ulmus minor*, *U. pumila*, *U. glabra*, *U. laevis*, *Cerasus besseyi*, *C. tomentosa*, *C. vulgaris*, *Malus baccata*, *M. domestica*, *M. prunifolia*, *Amelanchier spicata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Hippophaë rhamnoides*, *Populus* × *berolinensis*, *P. balsamifera*, *P. laurifolia*, *Lonicera tatarica*, *Iris* × *hybrida* hort., *Saponaria officinalis*, *Armoracia rusticana*, *Armeniaca sibirica*, *Prunus* × *domestica*, *Caragana arborescens*. Один вид, признанный повсеместно инвазивным, — *Acer negundo*, сохраняет характер своего поведения и на отвалах.

Пути проникновения на территорию отвалов следующих адвентивных, преимущественно сорных, видов разнообразны и порой, вероятно, связаны с возможностями дальнего заноса. К этим видам относятся: *Epilobium pseudorubescens*, *Medicago* × *varia*, *Senecio viscosus*, *Hordeum jubatum*, *Amaranthus retroflexus*, *Gypsophila perfoliata*. Основными источниками формирования адвентивной составляющей флоры являются «очаги» заноса диаспор, такие как бывшие и существующие коллективные сады (у южного подножия второго овала, у восточной окраины отвалов близ бывшего мехцеха — бывший частный сектор), в том числе и достаточно дальние — приусадебные участки ближайших населённых пунктов с довольно широким ассортиментом культивируемых растений, а также общее повсеместное усиление воздействия человеческой деятельности на растительный покров (расширение ассортимента культивируемых растений, развитие транспортных магистралей и пр.).

В фитоценотическом отношении на всех вскрышных отвалах доминируют опушечно-луговые виды (19,7 %), но значительна доля лугово-степных (10,7 %). Сорно-рудеральные и сорно-сегетальные виды составляют 21,1 % от общего числа видов. Преобладают виды с широким распространением в умеренной зоне Евразии: голарктические (27 видов, 11,6 %) и евразиатские (150 видов, 64,3 %).

Соотношение широтных географических групп во флоре «коркинских» отвалов в целом приближается к зональному лесостепному спектру. Основу выявленной флоры составляют виды с широким поясно-зональным распространением. Всего нами выявлено 12 широтных групп, объединённых в три комплекса. Спектры широтных географических групп флоры отвалов приведены в табл. 5.

Таблица 5

Широтные географические группы видов

Широтная (поясно-зональная) группа видов	Флора территории (без учёта таксонов гибридного садового происхождения)	
	абс.	%
I. Бореально-неморальная (общелесная)		
1. Бореальная	6	3,8
2. Бореально-неморальная	16	10,3
3. Бореально-неморально-лесостепная	10	6,4
4. Южнобореально-неморально-лесостепная	3	1,9
5. Неморально-лесостепная	5	3,2
6. Неморально-лесостепная и степная	8	5,1
7. Суббореальная	1	0,6
8. Суббореально-лесостепная	4	2,6
9. Суббореально-лесостепная и степная	1	0,6
Итого:	54	34,6
II. Степная		
10. Лесостепная и степная	34	21,8
11. Лесостепная	1	0,6
Итого:	35	22,4
III. Плюризональная		
12. Плюризональная	67	42,9
Итого:	67	42,9

В географический анализ по характеру широтного распространения вовлечено 156 видов (табл. 5). По характеру широтного распространения самую крупную группу образуют плюризональные виды (67 видов; 42,9 %). Из групп с распространением, более ограниченным в широтном направлении, наибольшим числом видов представлены общелесные (бореальные и бореально-неморальные) группы, составляющие в сумме 54 вида (34,6 %), но и суммарная доля групп, свойственная лесостепной и степной зонам, также довольно значительна (35 видов, 22,4 %), а количество собственно лесостепных видов минимально (один вид, 0,6 %). Соотношение широтных групп во флоре отвалов зональным пропорциям, безусловно, пока не соответствует, но отчасти позволяет судить об определённых сукцессионных процессах во флоре обширной территории отвалов.

По характеру долготного распространения нами выявлено 26 субэлементов, которые объединены в десять географических элементов (табл. 6), слагающих исследуемую флору отвалов.

Во флоре формирующегося растительного покрова отвалов преобладают виды с широким распространением в умеренной зоне Евразии: голарктические (27 видов, 11,6 %) и евразиатские (150 видов,

Таблица 6

Спектр долготных географических групп видов

Тип ареала (долготная группа)	Флора территории	
	абс.	%
1. Гемикосмополитный	8	3,4
Итого:	8	3,4
2. Собственно голарктический	27	11,6
Итого:	27	11,6
3. Собственно евразиатский	54	23,2
4. Европейско-западноазиатский	73	31,3
5. Европейско-югозападноазиатский	4	1,7
6. Европейско-западно- и центральноазиатский	1	0,4
7. Восточноевропейско-азиатский	10	4,3
8. Восточноевропейско-североазиатский	1	0,4
9. Юговосточноевропейско-западноазиатский	1	0,4
10. Восточноевропейско-западноазиатский	6	2,6
Итого:	150	64,3
11. Собственно евросибирский	7	3,0
12. Восточноевропейско-сибирский	3	1,3
13. Европейско-западносибирский	3	1,3
14. Восточноевропейско-западносибирский	1	0,4
Итого:	14	6,0
15. Паневропейский	2	0,8
16. Восточноевропейский	4	1,7
Итого:	6	2,5
17. Североазиатский	1	0,4
18. Восточноазиатский	2	0,8
19. Югозападноазиатский	2	0,8
Итого:	5	2,0
20. Восточносибирско-восточноазиатский	2	0,8
Итого:	2	0,8
21. Собственно европейско-кавказский	1	0,4
22. Восточноевропейско-кавказский	1	0,4
Итого:	2	0,8
23. Собственно сибирский	1	0,4
24. Восточносибирский	1	0,4
Итого:	2	0,8
25. Североамериканский	10	4,3
26. Северо- и восточноевропейско-азиатско-североамериканский	1	0,4
Итого:	11	4,7
27. Культурный ареал (для одичавших культивируемых садовых гибридов)	6	2,5

64,3 %). Наибольшим разнообразием отличается евразиатская группа, в которой на долю европейско-западноазиатских видов приходится 73 вида (31,3 %) флоры отвалов, а собственно евразиатских видов — 54 (23,2 %).

Из сравнительного анализа ареалов 233 видов растений флоры отвалов следует, что они распределены по трём широтным и одиннадцати долготным географическим группам.

Как видим, практически все показатели флоры отвалов указывают на некоторое приближение её характеристик к зональной лесостепной флоре. Кроме того, в образовании растительного покрова отвалов на первых этапах принимают участие, как правило, сорные и малоценные виды растений с тенденцией увеличения в составе флоры видов травянистых и древесных растений из естественной флоры территорий, прилегающих к отвалам.

Далее приведён систематический список флоры обследованной территории отвалов вскрышных пород Коркинского карьера. Произрастание подавляющего большинства видов подтверждается личными наблюдениями авторов и/или гербарным материалом. Гербарные сборы видов с территории обследования хранятся в Гербарии ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH). При составлении флористического списка, кроме собственных материалов, учтены некоторые сведения из опубликованных источников о пяти видах [2], не обнаруженных нами за период обследования.

Объём и латинские названия таксонов приведены, главным образом, по сводке С. К. Черепанова (1995) [10]. Порядок расположения отделов и порядок расположения покрытосеменных — по системе А. Л. Тахтаджяна (1987). Роды и виды в пределах семейств расположены в алфавитном порядке их латинских названий.

СПИСОК СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ТЕРРИТОРИИ ОТВАЛОВ КОРКИНСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

ОТДЕЛ EQUISETOPHYTA

Класс Equisetopsida

Сем. 1. Equisetaceae Rich. ex DC.

1. *Equisetum arvense* L.

ОТДЕЛ PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE)

Класс Pinopsida (Coniferae)

Сем. 2. Pinaceae Lindl.

2. *Pinus sylvestris* L.

ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE)
Класс Magnoliopsida (Dicotyledones)

Сем. 3. Ranunculaceae Juss.
3. *Ranunculus polyanthemos* L.
4. *Thalictrum simplex* L.

Сем. 4. Caryophyllaceae Juss.
5. *Arenaria serpyllifolia* L.
6. *Cerastium holosteoides* Fries
7. *Gypsophila altissima* L.
8. *Gypsophila perfoliata* L.
9. *Melandrium album* (Mill.) Garcke
10. *Oberna behen* (L.) Ikonn.
11. *Saponaria officinalis* L.
12. *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh.
13. *Silene nutans* L.
14. *Stellaria graminea* L.
15. *Stellaria media* (L.) Vill.

Сем. 5. Amaranthaceae Juss.
16. *Amaranthus retroflexus* L.

Сем. 6. Chenopodiaceae Vent.
17. *Atriplex patula* L.
18. *Atriplex sagittata* Borkh.
19. *Atriplex tatarica* L.
20. *Chenopodium album* L.
21. *Kochia densiflora* (Moq.) Aell.
22. *Salsola collina* Pall.

Сем. 7. Polygonaceae Juss.
23. *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve
24. *Persicaria scabra* (Moench) Mold.
25. *Persicaria lapathifolia* (L.) S. F. Gray
26. *Polygonum arenastrum* Boreau
27. *Rumex acetosella* L.
28. *Rumex crispus* L.
29. *Rumex confertus* Willd.
30. *Rumex pseudonatronatus* (Borb.) Borb. ex Murb.

Сем. 8. Betulaceae S. F. Gray
31. *Betula pendula* Roth
32. *Betula pubescens* Ehrh.

Сем. 9. Primulaceae Vent.
33. *Androsace septentrionalis* L.

Сем. 10. Violaceae Batsch

34. *Viola arvensis* Murr.
35. *Viola rupestris* F. W. Schmidt

Сем. 11. Salicaceae Mirb.

36. *Populus balsamifera* L.
37. *Populus × berolinensis* Dipp.
38. *Populus tremula* L.
39. *Salix caprea* L.
40. *Salix cinerea* L.
41. *Salix dasyclados* Wimm.
42. *Salix myrsinifolia* Salisb.
43. *Salix triandra* L.
44. *Salix viminalis* L.

Сем. 12. Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss.)

45. *Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. et Scherb.
46. *Berteroa incana* (L.) DC.
47. *Bunias orientalis* L.
48. *Camelina microcarpa* Andrz.
49. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.
50. *Cardaria draba* (L.) Desv.
51. *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl
52. *Erysimum marschallianum* Andrz.
53. *Lepidium ruderale* L.
54. *Neslia paniculata* (L.) Desv.
55. *Rorippa palustris* (L.) Bess.
56. *Sisymbrium loeselii* L.
57. *Thlaspi arvense* L.
58. *Turritis glabra* L.

Сем. 13. Malvaceae Juss.

59. *Malva pusilla* Smith

Сем. 14. Ulmaceae Mirb.

60. *Ulmus glabra* Huds.
61. *Ulmus laevis* Pall.
62. *Ulmus minor* Mill.
63. *Ulmus pumila* L.

Сем. 15. Cannabaceae Endl.

64. *Cannabis ruderalis* Janisch.

Сем. 16. Urticaceae Juss.

65. *Urtica dioica* L.

Сем. 17. Euphorbiaceae Juss.

66. *Euphorbia semivillosa* Prokh.
67. *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.

Сем. 18. Crassulaceae DC.
68. *Hylotelephium triphyllum* (Haw.) Holub
Сем. 19. Rosaceae Juss.
69. *Agrimonia pilosa* Ledeb.
70. *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch.
71. *Armeniaca sibirica* (L.) Lam.
72. *Prunus × domestica* L.
73. *Cerasus besseyi* (Bailey) Sokolov
74. *Cerasus fruticosa* Pall.
75. *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.
76. *Cerasus vulgaris* Mill.
77. *Filipendula vulgaris* Moench
78. *Fragaria vesca* L.
79. *Fragaria viridis* Duch.
80. *Geum aleppicum* Jacq.
81. *Malus baccata* (L.) Borkh.
82. *Malus domestica* Borkh.
83. *Malus prunifolia* (Willd.) Borkh.
84. *Padus avium* Mill.
85. *Potentilla anserina* L.
86. *Potentilla argentea* L.
87. *Potentilla goldbachii* Rupr.
88. *Potentilla humifusa* Willd. ex Schlecht.
89. *Potentilla longifolia* Willd. ex Schlecht.
90. *Potentilla norvegica* L.
91. *Potentilla supina* L.
92. *Rosa majalis* Herrm.
93. *Rubus idaeus* L.
94. *Sanguisorba officinalis* L.
95. *Sorbus aucuparia* L.
Сем. 20. Onagraceae Juss.
96. *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.
97. *Epilobium pseudorubescens* A. Skvorts.
Сем. 21. Fabaceae Lindl.
98. *Amoria hybrida* (L.) C. Presl
99. *Amoria montana* (L.) Soják
100. *Amoria repens* (L.) C. Presl
101. *Astragalus danicus* Retz.
102. *Astragalus sulcatus* L.
103. *Caragana arborescens* Lam.
104. *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wołoszcz.) Klásková

105. *Genista tinctoria* L.
106. *Lathyrus pratensis* L.
107. *Lathyrus tuberosus* L.
108. *Medicago falcata* L.
109. *Medicago lupulina* L.
110. *Medicago sativa* L.
111. *Medicago* × *varia* Martyn
112. *Melilotus albus* Medik.
113. *Melilotus officinalis* (L.) Pall.
114. *Onobrychis sibirica* (Širj.) Turcz. ex Grossh.
115. *Oxytropis pilosa* (L.) DC.
116. *Trifolium medium* L.
117. *Vicia cracca* L.
118. *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray
119. *Vicia sepium* L.
120. *Vicia tenuifolia* Roth

Сем. 22. Aceraceae Juss.

121. *Acer negundo* L.

Сем. 23. Geraniaceae Juss.

122. *Erodium cicutarium* (L.) L'Her.
123. *Geranium sibiricum* L.

Сем. 24. Elaeagnaceae Juss.

124. *Elaeagnus angustifolia* L.
125. *Hippophaë rhamnoides* L.

Сем. 25. Apiaceae Lindl. (Umbelliferae Juss.)

126. *Carum carvi* L.
127. *Eryngium planum* L.
128. *Pastinaca sativa* L.
129. *Pimpinella saxifraga* L.
130. *Seseli libanotis* (L.) Koch

Сем. 26. Caprifoliaceae Juss.

131. *Lonicera tatarica* L.

Сем. 27. Sambuc

132. *Sambucus sibirica* Nakai

Сем. 28. Valerianaceae Batsch

133. *Valeriana wolgensis* Kazak.

Сем. 29. Rubiaceae Juss.

134. *Galium boreale* L.
135. *Galium ruthenicum* Willd.
136. *Galium verum* L.

Сем. 30. Gentianaceae Juss.

137. *Gentiana cruciata* L.
Сем. 31. Oleaceae Hoffmgg. et Link
138. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh.
Сем. 32. Solanaceae Juss.
139. *Hyoscyamus niger* L.
140. *Solanum kitagawae* Schönbeck-Temesy
Сем. 33. Convolvulaceae Juss.
141. *Вьюнок полевой Convolvulus arvensis* L.
Сем. 34. Boraginaceae Juss.
142. *Cynoglossum officinale* L.
143. *Echium vulgare* L.
144. *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.
145. *Lithospermum officinale* L.
146. *Nonea rossica* Stev.
Сем. 35. Scrophulariaceae Juss.
147. *Linaria vulgaris* Mill.
148. *Odontites vulgaris* Moench
149. *Verbascum thapsus* L.
150. *Veronica spicata* L.
151. *Veronica teucrium* L.
Сем. 36. Orobanchaceae Vent.
152. *Orobanche bartlingii* Griseb.
Сем. 37. Plantaginaceae Juss.
153. *Plantago major* L.
154. *Plantago media* L.
Сем. 38. Lamiaceae Lindl. (Labiatae Juss.)
155. *Dracocephalum thymiflorum* L.
156. *Glechoma hederacea* L.
157. *Leonurus quinquelobatus* Gilib.
158. *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench
159. *Stachys annua* (L.) L.
160. *Stachys palustris* L.
Сем. 39. Campanulaceae Juss.
161. *Campanula sibirica* L.
Сем. 40. Asteraceae Dumort. (Compositae Giseke)
162. *Achillea millefolium* L.
163. *Achillea nobilis* L.
164. *Arctium tomentosum* Mill.
165. *Artemisia absinthium* L.
166. *Artemisia austriaca* Jacq.
167. *Artemisia commutata* Bess.

168. *Artemisia dracunculus* L.
169. *Artemisia sieversiana* Willd.
170. *Artemisia vulgaris* L.
171. *Carduus crispus* L.
172. *Carduus thoermeri* Weinm.
173. *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem.
174. *Centaurea scabiosa* L.
175. *Cichorium intybus* L.
176. *Cirsium setosum* (Willd.) Bess.
177. *Cirsium vulgare (*Savi) Ten.
178. *Conyza canadensis* (L.) Cronq.
179. *Crepis praemorsa* (L.) Tausch
180. *Crepis tectorum* L.
181. *Erigeron acris* L.
182. *Hieracium umbellatum* L.
183. *Hieracium virosum* Pall.
184. *Inula britannica* L.
185. *Inula hirta* L.
186. *Inula salicina* L.
187. *Lactuca serriola* L.
188. *Lactuca sibirica* (L.) Maxim.
189. *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey.
190. *Leontodon autumnalis* L.
191. *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.
192. *Picris hieracioides* L.
193. *Ptarmica cartilaginea* (Ledeb. ex Reichenb.) Ledeb.
194. *Senecio jacobaea* L.
195. *Senecio viscosus* L.
196. *Senecio vulgaris* L.
197. *Solidago virgaurea* L.
198. *Sonchus arvensis* L.
199. *Sonchus asper* (L.) Hill
200. *Sonchus oleraceus* L.
201. *Saussurea amara* (L.) DC.
202. *Tanacetum vulgare* L.
203. *Taraxacum officinale* Wigg.
204. *Tragopogon orientalis* L.
205. *Tripleurospermum perforatum* (Mérat) M. Lainz
206. *Tussilago farfara* L.

Класс Liliopsida (Monocotyledones) — Однодольные

Сем. 41. Iridaceae Juss.

207. *Iris × hybrida* hort.

Сем. 42. Asparagaceae Juss.

208. *Asparagus officinalis* L.

Сем. 43. Juncaceae Juss.

209. *Juncus compressus* Jacq.

Сем. 44. Cyperaceae Juss.

210. *Carex praecox* Schreb.

Сем. 45. Poaceae Barnhart (Gramineae Juss.)

211. *Agrostis gigantea* Roth
212. *Alopecurus aequalis* Sobol.
213. *Avena fatua* L.
214. *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub
215. *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth
216. *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth
217. *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.
218. *Elymus fibrosus* (Schrenk) Tzvel.
219. *Elytrigia repens* (L.) Nevski
220. *Festuca pratensis* Huds.
221. *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb.
222. *Festuca rupicola* Heuff.
223. *Festuca valesiaca* Gaudin
224. *Hordeum jubatum* L.
225. *Phleum pratense* L.
226. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
227. *Poa angustifolia* L.
228. *Poa annua* L.
229. *Poa pratensis* L.
230. *Poa trivialis* L.
231. *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.
232. *Puccinellia hauptiana* V. Krecz.
233. *Setaria viridis* (L.) Beauv.

Изучение формирующихся фитоценозов позволяет оценить сложившиеся сообщества с точки зрения их места и роли в растительном покрове региона и прогнозировать их дальнейшее развитие. Отвал, будучи территорией крайней степени антропогенной нарушенности, тем не менее является частью конкретного природного ландшафта, что определяет характер его природной трансформации.

На территории отвалов формируется сложный природно-антропогенный комплекс с контрастной фациальной структурой, которая лучше всего отражается в растительных сообществах (описаны выше). На поверхности «коркинских» отвалов представлена сложная

структура растительных сообществ различных стадий сукцессии, что определялось не только скоростью процессов сукцессии, но и разновременным характером формирования отвалов. Отвалы Коркинского угольного разреза формировались в современном виде около пятидесяти пяти лет. Расширение отвала до современных границ было определено реализацией проекта 1961 г. с проектной глубиной 475 м. По проекту 1982 г. (проектная глубина — 570 м) сформированы верхние участки террасированных склонов, и по проекту 1992 г. (630 м) сформированы плакорные участки отвала. Наиболее «старые» части отвала находятся в нижней части террасированных склонов (первая и вторая террасы), наиболее «молодые» занимают верхние плакорные участки. Данное положение рождает мозаичную плановую картину, в пределах которой сложно выделить разновременные или разновозрастные морфогенетические ряды сукцессии. В такой ситуации оценка сукцессии возможна только путём аналитической интерполяции высотных профилей с реальными границами растительных сообществ, отражающими реальные стадии процессов их трансформации.

Для анализа динамики и структуры растительных сообществ на территории отвалов были построены высотные профили, в которых нашли отражение закономерности размещения растительных сообществ в зависимости от характера рельефа (уклон, экспозиция). Профили строились по заложенным трансектам (рис. 6, см. цветную вклейку **18**).

На рис. 7–20 (см. цветные вклейки **18–25**) показаны графические материалы, дающие представление о пространственных характеристиках и границах растительных сообществ по линиям профилей. В маркировке профиля отмечена линия заложения профиля и год создания снимка.

Профиль 1-3/2017 заложен в южной части отвала. Склоны на этом участке в основном имеют юго-западную экспозицию. Нижние террасы представлены сомкнувшимися древесными насаждениями и сорно-луговыми сообществами. Небольшой мертвопокровный участок представлен технологической дорогой и в расчёты не принимался. Верхняя треть склона (наиболее молодые участки) представлена сорно-луговыми сообществами и несомкнутыми древесными насаждениями.

Профиль 3-6/2017 заложен в выровненнной части отвала и ориентирован с юго-запада на северо-восток (рис. 8), имеет достаточно сложный рельеф. Характерной особенностью профиля является отсутствие сомкнувшихся древесных насаждений, что обусловлено возрастом отвалов.

Профиль 6-7/2017 заложен в северной части отвала (рис. 9), в его пределах хорошо выражено террасирование склонов, склоны имеют северную экспозицию. Особенностью профиля является преобладание растительных сообществ сомкнувшихся древесных насаждений. Чередование растительных сообществ имеет ступенчатую структуру.

Профиль 2-3/2017 заложен в западной части отвала (рис. 10). В пределах профиля имеются склоны западной экспозиции. Представленные здесь растительные сообщества характеризуются как сомкнутые и несомкнутые древесные насаждения. Характерно отсутствие луговых сообществ.

Профиль 6-8/2017 заложен в северо-восточной части отвала (рис. 11). На данном профиле склоны имеют восточную и северо-восточную экспозицию, профиль характеризуется существенным уменьшением доли несомкнутых древесных насаждений (6 %). Преобладают луговые растительные сообщества (79 %).

С целью анализа динамики растительных сообществ были отфиксированы границы по снимку 2010 г. по заложенным линиям.

На профиле 1-3/2010 (рис. 12) фиксируется существенное увеличение доли сорно-луговых сообществ за счёт уменьшения доли сомкнутых и несомкнутых древесных насаждений. У основания профиля читаются мертвопокровные участки (1,7 %).

Профиль 3-6/2010 (рис. 13) характеризуется полным отсутствием древесных насаждений, доля мертвопокровных участков достигает 20 %. Соотношение растительных сообществ (господство сорно-луговых) отражает начальные стадии сукцессии.

Для профиля 6-7/2010 (рис. 14) характерно преобладание сорно-луговых сообществ. Наиболее «старые» участки террасированных склонов показывают увеличение доли древесных сообществ, что говорит о развитии (движении) сукцессии к конечным стадиям в рамках процесса зарастания отвалов.

На профиле 2-3/2010 (рис. 15) отмечается существенное увеличение доли мертвопокровных участков, что не отражает характер сукцессии, а является результатом геоморфологического развития отвалов. Появление мертвопокровных участков в данном месте вызвано крупным оползнем, который хорошо читается на космических снимках. В остальном характеристики профиля не выходят за рамки процессов зарастания.

Профиль 6-8/2010 (рис. 16) демонстрирует характерную картину для естественных ландшафтов средней лесостепи склонов северо-восточной экспозиции — полное отсутствие несомкнувшихся

древесных насаждений и господство открытых луговых сообществ. Необходимо отметить, что появление несомкнутых древесных насаждений на снимках 2017 г. происходит за счёт сокращения луговых сообществ. Данный факт говорит о наличии вторичных процессов облесения остепнённых сообществ.

Растительные сукцессии проходят несколько стадий, которые имеют определённое время жизни и характеризуются определёнными растительными сообществами. Время жизни этих стадий размыто, но его можно установить с некоторой точностью, зная окружающие условия в том или ином случае. Смена фитоценозов идёт в направлении к более устойчивым растительным сообществам, в ходе которой изменяются видовой состав, биомасса, продукция, пространственное размещение видов, входящих в состав растительных сообществ (в сменяющие друг друга фитоценозы поступают диаспоры новых видов), в ходе сукцессии также изменяется репродуктивная стратегия видов.

Анализ профилей позволил выявить последовательность смены растительных сообществ в сукцессионном процессе на «коркинских» отвалах, т. е. стадии трансформации растительных сообществ (рис. 17).

Переход от одной стадии к последующей происходит постепенно, и нередко границы между ними весьма условны. На рис. 17 при переходе от ранних к более поздним стадиям происходит последовательная смена сообществ, которые перечислены в легенде к схеме.

На сорно-луговой стадии прежде всего появляются сорно-рудеральные виды (бурьян), как правило, это одно- и двухлетние травы (*Cirsium setosum*, *C. vulgare*, *Conyza canadensis*, *Lactuca sibirica*, *L. tatarica*, *L. serriola*, *Chenopodium album*, *Kochia densiflora*, *Convolvulus arvensis* и др.). Для этих растений характерно эффективное разрастание, рассеивание и расселение. Затем происходит постепенное вытеснение бурьяна длиннокорневищными злаками (*Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis* и др.), разрастаются многолетники (*Tussilago farfara, Tanacetum vulgare, Linaria vulgaris* и др.). Таким образом, на этой стадии ведущая роль принадлежит сложноцветным и злаковым. Постепенно длиннокорневищные злаки уступают ведущие позиции дерновинным степным злакам (*Festuca valesiaca*, *F. rupicola, F. pratensis, F. pseudovina*). Так начинает формироваться остепнённое сообщество на отвалах Коркинского разреза, пока ещё довольно существенно отличающееся от степных фитоценозов соответствующей природной зоны.

По опытным данным многих исследователей на восстановление степи требуется около 36 лет. Тем не менее этой схеме уже

соответствует флористическая картина растительности отвалов: на последних, наиболее «молодых» 10–15-летних отвалах, ранее широко описанных в работах предшественников [1–3; 5; 8; 9; 13], растительность в настоящее время представлена сомкнутыми двухъярусными сообществами многолетних трав. На участках отвалов более «старшего» возраста (от 15 до 55 лет) формируется разнотравно-злаковая (луговая и остепнённая) растительность и развиваются различные варианты сообществ с участием древесных и кустарниковых растений, чаще всего березняки, являющиеся пионерами сложных фитоценозов.

Линейная диаграмма растительных сообществ каждого из профилей является своеобразным спектром, который отражает определённую стадию сукцессии. Количество полученных диаграмм позволяет провести их интерполяцию с целью выявления трендов сукцессии растительных сообществ (рис. 18).

Учитывая, что современный облик отвалы приобрели за период около 55 лет, диаграмма трендов сукцессии приобретает определённую временную привязку. Поскольку существует некоторая неопределённость в выявлении количественных зависимостей между прогнозируемыми процессами и явлениями, необходимо определение отдалённых последствий воздействия. За основу были взяты методы прогнозирования, использующие экстраполяцию.

Анализ диаграмм (рис. 20) позволяет сделать несколько выводов, отражающих динамику трансформации растительных сообществ в пределах отвалов Коркинского угольного разреза:

Растительные сообщества отвалов Коркинского угольного разреза являются динамичной системой. Скорость их трансформации фиксируется даже на уровне одного года, то есть является достаточно высокой.

Мертвопокровные участки трансформировались в сорно-луговые сообщества за период 10–15 лет, и на сегодняшний день практически отсутствуют на территории отвалов Коркинского угольного разреза.

Несомкнувшиеся древесные насаждения являются временной стадией сукцессии и в зависимости от положения на склонах отвалов трансформируются в сомкнувшиеся древесные насаждения или в луговые сообщества.

Первичную стабилизацию растительных сообществ (сомкнувшиеся древесные насаждения — для северных склонов, луговые сообщества — для южных склонов), характерную для ландшафтов средней лесостепи, следует ожидать через 25–35 лет.

Направление сукцессии происходит в сторону формирования зональных ландшафтов, которые являются наиболее устойчивыми для любой территории.

Для анализа соотношения площадей растительных сообществ нами было проведено дешифрирование (по космическим снимкам) и картографирование контуров площадей растительных сообществ по всей площади отвалов Коркинского угольного разреза по состоянию на 2017 г. (рис. 19) и на 2010 г. (рис. 20).

Необходимо отметить, что участки, читаемые на космическом снимке как мертвопокровные, при детальном натурном исследовании показали наличие формирования устойчивых начальных стадий растительной сукцессии.

Анализ картосхем (рис. 19, 20) дополняет и подтверждает выводы, полученные при анализе диаграммы трендов (рис. 18):

1. Растительные сообщества отвалов Коркинского угольного разреза отличаются высокой динамикой. За период в семь лет существенно (с 12 до 6 %) уменьшилась площадь мертвопокровных участков. Значительно увеличилась (с 44 до 60 %) площадь несомкнувшихся древесных насаждений.

2. Устойчиво отмечается тенденция формирования сомкнутых древесных насаждений на северных склонах отвалов. Сокращение площади сорно-луговых сообществ также укладывается в рамки стадий растительной сукцессии.

3. Сложно-расчленённый рельеф отвалов определяет расчленённость контуров участков растительных сообществ, что в конечном итоге приведёт к формированию достаточно живописных ландшафтов.

4. На месте отвалов Коркинского угольного разреза формируется локальный обособленный ландшафт, который, формируясь в зональных условиях, приобретает индивидуальные черты благодаря специфическому рельефу и спонтанному вселению на его территорию интродуцированных культурных растений (таких как облепиха, абрикосы, разные виды яблонь, вишен и пр.).

Растительные сообщества территории обследования находятся в границах лесостепной зоны. Лесостепная зона имеет ряд специфических свойств, которые и послужили причиной её выделения в отдельный природный комплекс. Одна из таких особенностей — близкие величины испарения и испаряемости — приводит к существенным различиям в увлажнении северных и южных склонов. На одной широте формируются степные растительные сообщества на южных склонах и лесные растительные сообщества на северных, что и нашло отражение в схеме последовательной смены растительных сообществ (рис. 17).

Дешифрирование разновременных космических снимков позволило выявить динамику растительных сообществ и скорость

сукцессионных процессов, а маршрутное профилирование отвалов с фиксацией особенностей рельефа и состава растительного покрова на плакорных участках и террасированных склонах различных экспозиций показало современную картину трансформации растительных сообществ в процессе самозарастания отвалов.

Заключение

Исследования антропогенно-нарушенной территории отвалов вскрышных пород Коркинского угольного разреза показали их высокую способность к самозарастанию в процессе естественных сукцессий. В результате самозарастания сформированы растительные сообщества с сомкнутым травостоем, способствующим закреплению поверхностного слоя почвы корневой системой растений, предотвращению развития эрозии и дефляции почв (грунта) на нарушенных землях.

Биогеоценозы отвалов характеризуются пестротой эдафических условий с отсутствием особо неблагоприятных факторов, которые могли бы послужить принципиальными препятствиями естественному самозарастанию.

Таким образом, современный флористический состав отвалов угольных разработок и его анализ, выявленная динамика состояния растительности и флоры, а также некоторые закономерности развития фитоценозов в процессе самозарастания отвалов показывают направленность процессов трансформации флоры и растительности в имеющихся условиях в сторону формирования зональных типов растительности и ландшафтов, которые являются наиболее устойчивыми для любой территории и формируются в результате сложного взаимодействия зонально-климатических и конкретных экологических условий.

Работа выполнена при поддержке гранта фонда фундаментальных научных исследований ФГБОУ ВО «ЧелГУ», проект 2021 г.

Список литературы

1. Воронов, А. Г. О стадиях формирования фитоценозов / А. Г. Воронов, Л. Н. Тагунова // Бюл. МОИП. Отд. Биол. — 1957. — Т. 62, вып. 5. — С. 38–42.

2. Глазырина, М. А. Особенности формирования флоры и растительности в условиях отвалов и карьеров открытых угольных разработок (на примере Челябинского буроугольного бассейна) : дис. … канд. биол. наук. — Екатеринбург, 2002. — 266 с.

3. Глазырина, М. А. Изучение популяций растений на промышленных отвалах : учеб. пособие / М. А. Глазырина, Е. И. Филимонова, Н. В. Лукина, Т. С. Чибрик. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 166 с.

4. Денисов, Ю. А. О рекультивации территорий, нарушенных при открытой добыче угля в Челябинском бассейне / Ю. И. Денисов, А. И. Савич // Рекультивация промышленных пустошей. — М., 1972. — С. 155–163.

5. Колесников, Б. П. Естественное формирование почвенного и растительного покровов на отвалах Челябинского буроугольного бассейна / Б. П. Колесников, Г. И. Махонина, Т. С. Чибрик // Растения и промышленная среда : сб. науч. тр. — Вып. 4. — Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1976. — С. 70–122.

6. Костенков, Н. М. Биологическая рекультивация пород угольных отвалов / Н. М. Костенков, В. И. Ознобихин. — Владивосток : Дальнаука, 2007. — 99 с.

7. Махонина, Г. И. Применение геоботанического метода в оценке пригодности пород промышленных отвалов для биологической рекультивации / Г. И. Махонина, Т. С. Чибрик // Биологическая диагностика почв : тез. докл. Всесоюз. совещ. «Проблемы и методы биол. диагностики и индикации почв», 22–24 дек. 1976 г. — М. : Наука, 1976. — С. 148.

8. Моторина, Л. В. Естественное зарастание отвалов открытых разработок / Л. В. Моторина // Растительность и промышленные загрязнения. — Свердловск, 1970. — С. 118–123.

9. Тарчевский, В. В. Закономерности формирования фитоценозов на промышленных отвалах : автореф. дис. … д-ра биол. наук / Томс. ун-т. — Томск, 1967. — 36 с.

10. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. — СПб., 1995. — 992 с.

11. Чибрик, Т. С. Изучение популяций растений на промышленных отвалах: учеб. пособие / Т. С. Чибрик, М. А. Глазырина, Н. В. Лукина, Е. И. Филимонова. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 228 с.

12. Чибрик, Т. С. Оценка опыта биологической рекультивации верхних уступов Коркинского угольного разреза / Т. С. Чибрик, Г. Г. Карташева, Н. А. Саламатова. — Свердловск : Изд-во Урал, ун-та, 1991. — 220 с.

13. Чибрик, Т. С. Некоторые закономерности формирования фитоценозов техногенных ландшафтов Урала / Т. С. Чибрик, М. А. Шмелёва // Растения и промышленная среда: Сб. науч. тр. — Вып. 14. — Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1992. — С. 157–200.

УДК 630*502.65:630*182.47:631*431.7

РЕКРЕАЦИОННЫЕ НАГРУЗКИ НА ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ БОР

В. В. Меркер[1], О. А. Магазов[2], А. Л. Плаксина[3], В. А. Мусатов[4]

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия.
[1]*vmerker@rambler.ru*, [2]*omagazov@mail.ru*, [3]*vita_avis@mail.ru*, [4]*travniki2007@yandex.ru*

В ходе исследования Челябинского городского бора в 2021 г. получены результаты, позволяющие предварительно оценить интенсивность и масштабы антропогенного влияния на его почвенный покров. Негативные преобразования затрагивают значительную долю территории сосновых насаждений. Показано, что тропы со сбитыми почвами, объединённые в транзитную полигональную сетевую структуру, при высоких антропогенных нагрузках становятся очагами развития деградации почвенного покрова в лесах рекреационного пользования. Определена рекреационная нагрузка по показателю посещаемости бора.

Ключевые слова: *особо охраняемая природная территория, городской сосновый бор, антропогенная нагрузка, рекреация, экосистема, деградация почв.*

RECREATIONAL LOADS ON THE CHELYABINSK CITY

V.V. Merker[1], O.A. Magasov[2], A.L. Plaksina[3], V.A. Musatov[4]

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia.
[1]*vmerker@rambler.ru*, [2]*omagazov@mail.ru*, [3]*vita_avis@mail.ru*, [4]*travniki2007@yandex.ru*

Abstract. In the course of the study of the Chelyabinsk urban pine forest in 2021, results were obtained that allow a preliminary assessment of the intensity and scale of anthropogenic influence on its soil cover. Negative transformations affect a significant part of the area of pine plantations. It is shown that paths with knocked down soils, united into a transit polygonal network structure, at high anthropogenic loads become centers of soil degradation in recreational forests. The preliminary recreational load was determined according to the boron attendance indicator.

Keywords: *specially protected natural area, urban pine forest, anthropogenic load, recreation, ecosystem, soil degradation.*

Введение

Под влиянием высоких рекреационных нагрузок, отмечающихся с 60-х гг. XX в., ухудшается общее состояние лесов, снижаются их защитные, санитарно-гигиенические и эстетические функции. Искусственное уплотнение почвы, разрушение лесной подстилки, вытаптывание травяного покрова, повреждение подлеска и подроста нарушают водно-воздушный и температурный режим почвы, вызывают ослабление и деградацию насаждений [2–5; 11].

На состояние экологической системы Челябинского соснового бора оказывает негативное влияние увеличивающаяся рекреационная нагрузка, рассматриваемая в нашем случае как часть

антропогенной нагрузки, а именно — степень непосредственного влияния посетителей на конкретный природный ландшафт, выраженная их количеством в определенный промежуток времени, и площадью, которая подвергается полному вытаптыванию в результате прокладывания троп. Оба показателя рекреационной нагрузки могут быть оптимальными, допустимыми либо деструкционными, гибельными и недопустимыми, которые определяются степенью воздействия на экосистему: от слабой, не приводящей к существенным изменениям ландшафта, до фазы катастрофы, в период которой экосистема окончательно разрушается [5].

По данным наблюдений и исследований последних лет Челябинский городской бор находится близко к критическим стадиям рекреационной дигрессии, что чревато необратимостью процессов возобновления коренных пород соснового бора [1; 6; 7]. Для сохранения уникального природного комплекса соснового бора, безусловно, необходимо ограничить и регламентировать антропогенную нагрузку. Обоснованием для этого может стать система научного мониторинга в виде результатов исследований динамических процессов, отражающих состояние и развитие данной экосистемы.

Как показывают многочисленные исследования последних десятилетий, рекреационная привлекательность территории напрямую зависит от сохранения ее природных качеств, горожане предпочитают территории, сохраняющие природный облик и высокое биологическое разнообразие. Вопросу роли природных территорий в экологическом благополучии городов посвящён широкий круг научных исследований, которые показывают, что сохраняемые в городах природные объекты выполняют множество полезных функций [2; 9; 11], выявлена прямая положительная связь между здоровьем горожан (снижение стресса и улучшение психического здоровья населения) и близостью природы. Вместе с тем природные лесные массивы в мегаполисах нередко рассматриваются лишь с утилитарной точки зрения как места отдыха горожан, что противоречит их ведущей природоохранной роли. При этом потребностями горожан обычно оправдывается необходимость благоустройства природных территорий, находящихся в черте города, а по сути — превращение их в типичный рекреационный объект – городской парк.

Сложная и актуальная задача сохранения лесного массива в центре города Челябинска обусловливает острую необходимость оценки текущего состояния реликтового природного комплекса — Челябинского (Городского) бора, в частности, на основании анализа

результатов выявленных рекреационных нагрузок, выявления тенденций изменения экосистемы бора.

В настоящем сообщении приведены результаты комплексных исследований по нескольким адаптированным методикам мониторинга:

1) анализ территориальных изменений, происходящих в лесном массиве, с использованием ГИС-технологий; в частности, определение рекреационной нагрузки по косвенному показателю — густоте дорожно-тропиночной сети;

2) определение рекреационной нагрузки по показателю посещаемости бора.

Материалы и методы

1. Определение рекреационной нагрузки по косвенному показателю — густоте дорожно-тропиночной сети.

Для исследования нарушения экосистем Челябинского бора использованы методы анализа различных карт и данные дистанционного зондирования (ДДЗ) с применением геоинформационных систем (ГИС). При использовании данного метода выделялись три этапа: предварительный, полевой и камеральный.

В предварительный этап выполняется подбор и анализ топографических, тематических карт (карты по геоморфологии, геологии, почвам, местам рекреации, схемы с велосипедными дорожками) и материалов ДДЗ (аэро, космоснимки, съемка с квадракоптеров за разные годы, в разных электромагнитных диапазонах и с максимальным разрешением). Все бумажные карты переводились в цифровой вид путем сканирования, после этого экспортировались в ГИС-программу и приводились к одному масштабу, единой картографической проекции и системе координат. Та же операция выполнялась с аэроснимками на фотобумаге, после их экспорта в ГИС -программу производилась их трансформация в соответствии с рабочей проекцией и системой координат. Таким образом, в ГИС формировалась картографическая и дистанционная база данных.

Далее материалы ДДЗ из базы данных обрабатывались с помощью метода дешифрирования. Дешифрирование используется для распознавания природных и антропогенных объектов в пределах Челябинского бора, необходимых для ландшафтного картирования и оценки состоянии территории, и выявления их содержания с обозначением в условных знаках качественных и количественных характеристик. Для небольшой территории, такой как Городской бор, целесообразно применять визуальное дешифрирование объектов

по прямым (цвет, фототон, структура, текстура, геометрия объекта) и косвенным признакам (географическое соседство объектов) с применением ГИС-технологий. У распознанных природных и антропогенных объектов устанавливались качественные и количественные характеристики.

В настоящее время для проведения этих работ в доступе находятся спектрозональные космоснимки справочных сервисов «Bing спутник», «Яндекс.Карты», «Google map» за разные годы, полученные в высоком разрешении в системе координат WGS84 с разрешением от 0,7 м. Также для дешифрирования можно использовать аэроснимки в масштабе 1:15 000, зафиксированные в советский период. Использование этих материалов позволило классифицировать природные и антропогенные объекты. В пределах ООПТ можно установить породный состав бора, естественное или искусственное происхождение древостоя, наличие подроста, выявить зоны с высокой и низкой сомкнутостью древесных крон, с различным увлажнением, места лесных гарей и т. д.

По результатам анализа карт и дешифрирования снимков создавались схемы дешифрирования и предварительная карта-схема дорожно-тропиночной сети Челябинского бора (рис. 2, см. цветную вклейку **27**).

Вторым этапом реализуется полевой метод с исследованием ключевых точек и заверкой на местности результатов дешифрирования. При составлении полевого описания все точки фиксируются на GPS-навигатор и на их основе строится полевая карта фактов.

На заключительном, камеральном этапе производится генерализация всей ранее полученной информации и создается ряд тематических карт в ГИС. На основе этих карт оценено современное состояние рекреационной нагрузки по косвенному показателю — густоте дорожно-тропиночной сети Челябинского бора.

2. Определение рекреационной нагрузки по показателю посещаемости.

Для оценки антропогенной нагрузки на Челябинский (Городской) бор проводился учёт посетителей, организованный на 11 основных и трёх дополнительных входах в лесной массив. Расположение входов показано на рис. 1 (см. цветную вклейку **26**). На основных входах подсчёт посетителей вёлся в течение часа в интервалах 9–10, 12–14 и 16–17 часов, отдельно в будние и выходные дни. Период наблюдений охватывал обычно вторую половину месяца. В период учёта отмечалось состояние погоды: благоприятная или неблагоприятная (ветер, дождь, температура ниже –15 °С в зимний период). По результатам

учётов определялись средние числа посетителей в час для будних и выходных дней. На дополнительных входах учёты проводились выборочно. Среднее число посетителей в час подсчитывалось пропорционально значениям, полученным для рядом расположенных основных входов. Пары были составлены такие: 12 спорткомплекс «Полёт» — 05 лыжная база; 13 станция «Водная» — 02 родник; 14 комплекс «Кольцо» — 07 посёлок Мебельный.

Общее число посетителей за месяц определялось сложением рассчитанных по формуле (1) суммарных значений для будних и выходных дней:

$$N = \sum_{i=1}^{14} n_i \times k \times t, \qquad (1)$$

где N — число посетителей в будни или выходные;

n_i — среднее число посетителей в час на 11 основных и трех дополнительных входах;

k — число будних или выходных дней в месяце;

t — часы массового посещения бора.

Значения t определялись по астрономическим данным долготы дня для 15 числа каждого месяца (таблица).

Определение значений показателя *t*

Дата	День*		Период массового посещения		Значение *t*
	время	долгота	начало	окончание	
15.03.2021	07:11-18:58	11:46	9:00	19:00	10
15.04.2021	05.52-19:58	14:06	9:00	20:00	11
15.05.2021	04:47-20:56	16:09	9:00	21:00	12
15.06.2021	04:14-21:37	17:22	9:00	22:00	13
15.07.2021	04:35-21:27	16:51	9:00	21:00	12
15.08.2021	05:29-20:31	15:01	9:00	20:00	11
15.09.2021	06:27-19:14	12:46	9:00	19:00	10
15.10.2021	07:24-17:57	10:32	9:00	18:00	9
15.11.2021	08:28-16:52	8:24	9:00	17:00	8
15.12.2021	09-15-16:26	7:10	10:00	16:00	6
15.01.2022	09:12-16:56	7:44	10:00	17:00	7
15.02.2022	08:19-18:00	9:40	9:00	18:00	9

* Данные сайта https://voshod-solnca.ru/sun

При подготовке и проведении измерения рекреационной нагрузки адаптирован и частично применен Стандарт отрасли ОСТ 56-100-95 «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы» (утв. приказом Рослесхоза от 20 июля 1995 г. № 114). Планирование выборочных наблюдений при

измерении рекреационной нагрузки основано на определении количества наблюдений с требуемой погрешностью и вероятностью согласно ГОСТ 8.207-76, календарных датах наблюдений, определяемых способом типической выборки, и регистрационно-измерительном методе, предназначенном для проведения наблюдений и основанном на регистрации количества посетителей на учетных площадках (точках входа в лесной массив).

Основная часть

О лесе известно как о сложном целостном образовании природы, физико-географическом и биологическом явлении. Челябинский городской бор по существу уже теряет характер целостного растительного сообщества и распадается на отдельные участки, окруженные дорогами, дорожками, тропами и открытыми территориями с луговой и сорной растительностью, порой состоящими из одних только адвентивных видов [6; 7]. Влияние рекреационного лесопользования на лесные фитоценозы носит многоплановый характер. Интенсивная посещаемость лесов обусловливает нарушение естественного состояния всех компонентов лесного фитоценоза.

1. С помощью ГИС-программы MapInfoPr17 методом анализа топографической карты 1:50 000 и дешифрирования космоснимков справочно-информационной системы Яндекс в пределах Челябинского бора были векторизованы тропинки без специального покрытия (рис. 2, см. цветную вклейку **27**) шириной от 0,6 м до 3,0 м, внеквартальные. При этом бор условно делился на северную и южную часть улицей Худякова. В расчет не были взяты дороги с асфальтовым и грунтовым покрытием, просеки, гари, площадь «антропогенных» полян, образованных вытаптыванием около карьеров.

По результатам исследования получилось, что в северной части бора расположено около 250 троп общей протяженностью 74,038 км, средняя протяжённость отдельной тропинки 296 м. В южной части бора расположено около 193 троп общей протяженностью 64,436 км, средняя протяжённость отдельной тропинки 334 м. По полевым наблюдениям средняя ширина таких троп оказалась около 2 м. Следовательно, можно рассчитать примерную площадь, которая подвергается полному вытаптыванию в результате прокладывания троп. В северной части бора эта площадь равна 0,148076 км^2 (14,8076 га), в южной части — 0,128872 км^2 (12,8872 га). В целом для Городского бора площадь вытоптанной тропиночной сети составляет 0,276948 км^2, или 27,6948 га.

Развитие спонтанной тропиночной сети приносит серьезные проблемы для соснового массива. Интенсивно эксплуатируемые лесные

тропы являются главной причиной неблагоприятного состояния почвенного покрова на данных участках. Известно, что с изменением плотности почвы меняется ее общая пористость, размер пор и пр., уплотнение почвы способствует уменьшению её порозности на 30–50 % за счёт элиминации микропор, которые играют важную роль в воздушном и водном режиме почв, а следовательно, в распространении и развитии корней растений. Уплотнение почвы имеет следствием подавление жизнедеятельности и уменьшение массы активных корней. Этот вопрос обстоятельно рассмотрен в работах многих авторов [2; 3; 9; 12]. Кроме того, известны данные о том, что увеличение плотности верхнего слоя на 10 % снижает способность почвы к аэрации в нижележащих слоях на 40 %. Негативное влияние антропогенного уплотнения на важнейшие свойства почв отмечают многие исследователи [9; 12]. Не менее значимой проблемой является создание изолированных микроценозов в результате изрезанности тропами живого напочвенного покрова, его нарушенности и создания неблагоприятного водно-воздушного режима на участках-«островках», на которых, как правило, представлена, синантропная растительность.

Проблемы, возникающие в связи с фрагментацией и изоляцией лесных участков, связаны также с существенным снижением потенциальной биологической активности в переуплотненных почвах. Исследования, проведенные еще в начале 1960-х гг. в парках и лесопарках разных городов [2–4; 12], выявили уплотнение верхних почвенных слоев, ведущее к изменению структуры почв и их водно-воздушного режима. Было установлено, что изменение плотности почв влияет на состояние древесных пород и характер травяного покрова. С тех пор накоплен большой фактический материал, характеризующий рекреационные изменения почвенного покрова в разных географических районах и в самых различных экологических условиях.

На Южном Урале и в Зауралье сосновые насаждения закономерно приурочены к аэрируемым почвам (песчаным и дресвянистым), что проявляется достаточно ярко (из 30 островных сосновых боров в Челябинской области 25 расположены на гранитных баталитах и 4 — на песках). Данная приуроченность определяется процессами конденсации капельной влаги при высоких термических градиентах в хорошо аэрируемых почвах. Конденсацию парообразной (молекулярной) атмосферной влаги в почве как элемент приходной части водного баланса начали изучать в конце XIX в. после появления теории О. Фольгера, в соответствии с которой единственным

источником образования грунтовых вод являлись пары атмосферы. Были проведены экспериментальные исследования по определению объемов конденсаторной влаги в хорошо аэрируемых почвах. Свод и анализ данных работ проведен А. А. Роде [10], который показал, что летом конденсация паров атмосферного воздуха в поверхностном слое почвы незначительна. Данная величина трудно фиксируется экспериментально, но большинство ученых сходятся в положении значимости данного процесса. «Несмотря на то, что значения термоградиентного переноса влаги невелики, можно сказать, что этот процесс, вызванный суточными и сезонными колебаниями температур, является важнейшим условием жизни почв. Образно говоря, можно назвать термоградиентный перенос продолжением в почвогрунтах солнечного излучения. Благодаря этому в каждой поре формируется поток дистиллята почвенного раствора, который орошает всё живое, находящееся в почве: корни растений, семена, животных» [10].

Эффективность конденсации капельной влаги напрямую зависит от газопроницаемости почвы, а уплотнение верхнего слоя почвы резко снижает эти процессы. Необходимо отметить, что на песчаных почвах формирование коры уплотнения не происходит. Песчаные почвы обладают устойчивым скелетом. Дресвянистые почвы (по гранитам) содержат полевой шпат, который при разрушении образует каолин, каолин в свою очередь выступает цементирующим элементом и образует плотную кору мощностью до 50 мм.

К сожалению, исследования уплотнения почвы в борах Челябинской области до настоящего времени не проводились [8]. Поэтому оценку ситуации рекреационной нарушености соснового бора по доле площади дорожно-тропиночной сети (уплотнению) и учету изменений растительного покрова в связи с этим можно сделать лишь с некоторой долей вероятности. Исследования стадий дигрессии бора в связи с данной рекреационной нагрузкой, начатые в текущем году, мы относим к перспективным. Но уже сейчас проведенные измерения показывают, что рекреационное уплотнение почвы является существенным фактором деградации лесных ландшафтов. Тропы со сбитыми почвами, объединенные в транзитную полигональную сетевую структуру, при высоких антропогенных нагрузках становятся очагами развития деградации почвенного и растительного покрова.

2. Для оценки рекреационной антропогенной нагрузки на Челябинский (Городской) бор проводился учёт посетителей, который был организован на 14 входах согласно вышеуказанной методике. Часы массового посещения бора определялись по астрономическим

данным долготы дня для 15-го числа каждого месяца (источник данных: https://voshod-solnca.ru/sun/) и составили 10 часов в марте, 11 — в апреле и августе, 12 — в мае и июле, 13 — в июне; за начало периода массового посещения во всех случаях бралось 9 часов утра.

В июле и августе проводились дополнительные выборочные учёты посетителей четвёртый раз в день, после 19 часов. Полученные значения оказались максимальными за день. Соответственно, средние числа посетителей за час, определяемые по четырем временным интервалам, оказались выше. На основе проведённых дополнительных учётов нами были подсчитаны поправочные коэффициенты, на которые умножались итоговые значения для четырёх месяцев: мая, июня, июля и августа. Эти коэффициенты составили 1,57 для будних и 1,13 для выходных дней. Для остальных месяцев эта поправка не применялась.

Итоги наблюдений в весенне-летний период представлены на рис. 3. Всего за шесть месяцев Челябинский городской бор посетило не менее 2,3 млн человек. Учитывая, что 14 точек наблюдений не перекрывают полностью все возможные входы в лес, а временной интервал массовых посещений, отсчитываемый с 9 часов, не охватывает некоторое число тех, кто заходит рано утром, можно оценить число посетителей величиной порядка 2,5 млн. При численности населения Челябинска около 1,2 млн получается, что каждый житель за весенне-летний период отдыхал или занимался спортом в бору 2 раза. В марте-апреле число посетителей находилось в интервале 210–230 тыс. Максимум зафиксирован в мае — более 600 тыс.

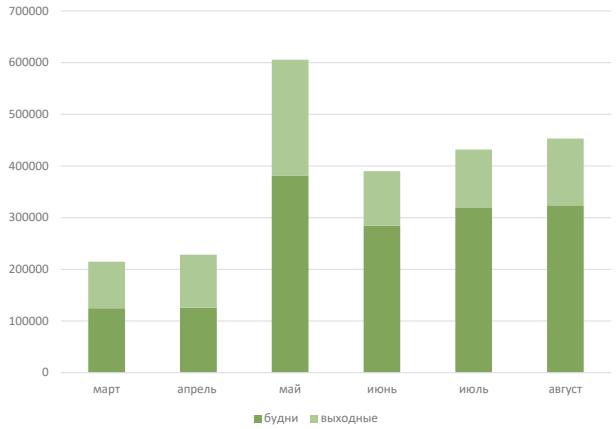


Рис. 3. Итоги данных учета посетителей Городского бора в весенне-летний период 2021 года

посетителей. Такой высокий показатель был обусловлен большим числом выходных и праздничных дней, исключительно благоприятными условиями, большую часть месяца держалась жаркая и сухая погода, а также тем, что период летних отпусков ещё не наступил. Прохладный и дождливый июнь дал минимальное за лето число посетителей — около 400 тыс. В июле и августе в бору побывало 430 и 450 тыс. человек соответственно.

Выбранные для наблюдений 14 входов не охватывают полностью всех посещающих бор горожан, незначительная их часть заходит в других местах. Временной период массового посещения, отсчитываемый нами для большинства месяцев с 9 часов, также не охватывает тех, кто заходит ранее. Это некоторое количество людей, пересекающих лес по пути от дома на работу и обратно, занимающихся спортом в ранние утренние часы и выгуливающих собак. Поэтому полученные в результате наблюдений данные следует считать нижним пределом числа посетителей.

Заключение

В кратком обобщении результатов данных исследований можно отметить, что рекреационная нагрузка — степень непосредственного влияния посетителей на конкретный природный ландшафт, выраженная их количеством в определенный промежуток времени и связанная с развитием тропиночной сети, является близкой к деструктивной, приводящей к существенным изменениям ландшафта. Уровень воздействия рекреантов на природные комплексы Челябинского бора высок и продолжает увеличиваться.

Проблема оптимизации рекреационных нагрузок на Городской бор в целях предотвращения его деградации и одновременно сохранения комфортных условий для рекреации сводится к обоснованию экологической нагрузки на природные комплексы — не превышающей пределов естественных восстановительных способностей лесного массива путем установления нормативов рекреационного воздействия на него. Очевидно, что на такой территории, как Челябинский бор, необходимая для взвешенных и окончательных решений информация не могла быть получена в короткие сроки, и исследования должны быть продолжены. Тем не менее предварительные результаты также важны для общих стратегических оценок сохранения ООПТ и планирования рекреационного использования данного природного комплекса.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Челябинской области в рамках научного проекта № 20-44-740008.

Список литературы

1. Белов, С. А. Территориальное распределение геосистем с различной степенью дигрессии в Челябинском городском лесопарке / С. А. Белов // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий : материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 20–22 мая 2014 г. — Челябинск : Край-Ра, 2014. — С. 147–152.

2. Дыренков, С. А. Изменение лесных биогеоценозов под влиянием рекреационных нагрузок и возможности их регулирования / С. А. Дыренков // Рекреационное лесопользование в СССР. — М. : Наука, 1983. — С. 20–35.

3. Зеликов, В. Д. Влияние уплотнения почвы на насаждения в лесопарках / В. Д. Зеликов, В. Г. Пшоннова // Лесное хозяйство. — 1961. — № 12. — С. 34–37.

4. Казанская, Н. С. Изменение экосистем под воздействием рекреации / Н. С. Казанская // Социально-экономические и географические аспекты исследования территории рекреационных систем. — М., 1980. — С. 94–05.

5. Козин, В. В. Рекреационная география : учеб. пособие / В. В. Козин, Т. В. Попова, Н. В. Жеребятьева ; отв. ред. Н. Н. Белозерова ; Тюменский государственный университет. — Тюмень : Тюменский гос. ун-т, 2013. — 328 с.

6. Мейлах, Э. В. Устойчивость экосистемы Челябинского бора в условиях антропогенной нагрузки различной степени / Э. В. Мейлах, Н. П. Строкова // Проблемы экологии и экологического образования Челябинской области. — Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 2001. — С. 39–40.

7. Меркер, В. В. Флора Челябинского (Городского) бора / В. В. Меркер // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 3 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2020. — С. 35–76.

8. Мусатов, В. А. К вопросу закономерностей размещения сосны обыкновенной на территории Челябинской области / В. А. Мусатов // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (22–23 мая 2020 г.). — Челябинск : Край Ра, 2020. — С. 51–53.

9. Петров, В. Н. Экономическая оценка лесной рекреации / В. Н. Петров, А. А. Зубко. — М. : Наука, 2005. — 195 с.

10. Роде, А. А. Конденсация в почве парообразной влаги атмосферы / А. А. Роде // Изб. Тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева. — Т. 4. — М., 2009. — С. 392–479.

11. Рысин, Л. П. Рекреационное лесопользование; научные и практические аспекты / Л. П. Рысин // Лесобиологические исследования на Северо-Западе таёжной зоны России: итоги и перспективы : материалы науч. конф. — Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2007. — С. 83–94.

12. Смагин, А. В. Некоторые критерии и методы оценки экологического состояния почв в связи с озеленением городских территорий / А. В. Смагин, Н. А. Азовцева, М. В. Смагина, А. Л. Степанов, А. Д. Мягкова, А. С. Курбатова // Почвоведение. — 2006. — С. 603–615.

УДК 712.4.01

АДВЕНТИВНЫЕ ВИДЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Розанова

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия. *a.rozanna@mail.ru*

Приведён аннотированный список декоративных, травянистых интродуцентов, которые выращиваются в условиях открытого грунта на городских территориях Челябинской области. Все виды, вошедшие в список, проявляют признаки натурализации, т. е. у вида отмечается наличие самостоятельного семенного и/или вегетативного возобновления. Для каждого вида отмечены жизненные формы, географическое происхождение, частота встречаемости. Список содержит 42 семейства, 82 рода, 118 видов. В культуре преобладают многолетние травянистые растения (88 видов, 74,6 %). По жизненной форме – гемикриптофы (74 вида, 62,7 %). По географическому происхождению: широтная группа – виды из умеренной зоны (60 видов, 50,9 %) долготная группа – евразиатские – 45 видов (38,1 %). Большинство видов (более 60 %) встречаются «редко» – только на отдельных участках. В списке встречаются растения, которые являются аборигенными (27 видов), три вида из них вошли в Красную книгу Челябинской области.

Ключевые слова: *декоративные травянистые растения, адвентивные растения, интродукция, натурализация.*

ADVENTIVE TYPES OF ORNAMENTAL HERBACEOUS PLANTS USED IN LANDSCAPING URBAN AREAS OF THE CHELYABINSK REGION

A.A. Rozanova

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. *a.rozanna@mail.ru*

Abstract. An annotated list of ornamental, herbaceous introducents that are grown in open ground conditions in urban areas of the Chelyabinsk region is given. All the species included in the list show signs of naturalization, i. e. the species has an independent seed and/or vegetative renewal. Life forms, geographical origin, frequency of occurrence are marked for each species. The list contains 42 families, 82 genera, 118 species. The culture is dominated by perennial herbaceous plants (88 species, 74.6 %). By life form – hemicryptophy (74 species, 62.7 %). By geographical origin: latitudinal group – species from the temperate zone (60 species, 50.9 %) longitude group – Eurasian – 45 species (38.1 %). Most of the species (more than 60 %) are “rare” – only in certain areas. The list contains plants that are native (27 species), 3 of them are included in the Red Book of the Chelyabinsk region.

Keywords: *ornamental herbaceous plants, adventitious plants, introduction, naturalization.*

Введение

В Челябинской области на городских территориях выращивается большое количество видов декоративных травянистых растений-интродуцентов. Видовой состав культивируемых растений

малоизучен [15–25]. В настоящее время актуален вопрос дичания видов из культуры. Эти растения показывают себя наиболее сильными и жизнеспособными, иногда способными сформировать очаги разрастания.

В данной статье анализируются декоративные травянистые растения Челябинской области, интродуцированные в разное время и на разных функциональных территориях городов, в настоящее время натурализовавшихся. Такие растения являются адвентивными, т. е. способны уходить из культурных фитоценозов, проявлять признаки самостоятельного семенного и/или вегетативного возобновления.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются адвентивные виды декоративных травянистых растений, произрастающие на территории городов Челябинской области.

Инвентаризация территорий проводилась маршрутным методом с 2010 по 2021 г. в девяти населённых пунктах Челябинской области: Магнитогорск, Челябинск, Златоуст, Миасс, Копейск, Карабаш, Сатка, Кыштым, Аргаяш (рисунок, см. цветную вклейку **28**). Изучались объекты общего пользования, ограниченного и специального назначения. Указанные городские территории посещались многократно и в разные сроки вегетационных периодов. Проблема озеленения здесь стоит наиболее остро, поскольку некоторые из них являются промышленными. И те растения, которые смогли самостоятельно распространиться из мест культивирования в таких неблагоприятных районах, наиболее интересны для изучения. В каждом населённом пункте есть районы, где отмечается дичание декоративных культурных растений.

Полевая работа частично документирована гербарием культивируемых растений (более 150 гербарных листов), часть из которых передана в Гербарий ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH).

Помимо определения растений и собственных сборов использованы и другие источники информации:

– литературные источники;

– гербарные материалы ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH);

– списки ассортимента посадочного материала, используемого в озеленении городов Челябинской области (организации, занимающиеся благоустройством и озеленением города, садовые центры и др.);

– результаты опроса местного населения области.

В аннотированный список включены интродуцированные травянистые растения, способные дичать из культуры. Учитывались все группы растений по продолжительности жизни, а именно многолетники, двулетники (малолетники), собственно однолетники, а также многолетники, выращиваемые как однолетники. Проводилась инвентаризация видового состава травянистых растений, выращиваемых в культуре в открытом грунте. Отмечено только видовое разнообразие, без указания сортов. Отделы, классы и семейства расположены по системе А. Л. Тахтаджяна (1987), роды и виды внутри семейств — в алфавитном порядке. Для каждого вида указаны латинское и русское названия. Основное название дано из источников [37; 14]. Для ряда видов дан синоним, встречающийся в литературных источниках [10; 34 и др.]. Жизненные формы указаны по классификациям И. Г. Серебрякова [27] и C. Raunkier [36]. Географическое происхождение приведено по ряду источников [34; 35]. Для анализа частоты встречаемости на основании визуальных оценок приведены три градации: «обыкновенно» — вид встречается в городах на территориях всех категорий (общего, ограниченного и специального) (71–100 %), «часто» — на 41–70 %, «редко» — на 1–40 %. Определение растений велось по ряду определителей, сводок и информационных порталов [3–7; 11–13; 28; 29; 31–35].

Основная часть

В настоящее время в список адвентивных видов декоративных травянистых растений, интродуцированных на городские территории (общего, специального и ограниченного пользования) девяти городов Челябинской области, вошло 118 видов. Относятся к двум отделам Polypodiophyta (один класс, одно семейство, один род, один вид) и *Magnoliophyta* (один класс, 41 семейство, 81 род, 117 видов). Наиболее широко представлены семейства *Asteraceae* (23 вида), *Crassulaceae* (восемь видов), *Lamiaceae* (восемь видов).

Сведения о выявленном составе, жизненной форме, географическом происхождении, частоте встречаемости, а также некоторые характеристики отмечаемой натурализации приведены в таблице.

Из таблицы видно, что в городском озеленении из адвентивных видов преобладают многолетние травянистые растения (88 видов, что составляет 74,6 % от общего количества). Двулетники (малолетники) представлены шестью видами (5,1 %), собственно однолетники 22 вида (18,6 %) и многолетники, выращиваемые как однолетники, — два вида (1,7 %) (*Viola tricolor*, *Pyrethrum parthenium*).

Бо́льшая часть интродуцентов относится к гемикриптофитам — 74 вида (62,7 %), в меньшей степени представлены терофиты —23 вида (19,5 %), криптофиты — 20 видов (17 %), хамефиты — один вид (0,8 %) (*Artemisia abrotanum*).

По географическому происхождению (широтная группа) преобладают виды из умеренной зоны — 60 видов (50,9 %), южно-умеренной зоны — 51 вид (43,2 %). Небольшим количеством представлены группы арктическо-умеренной зоны, а также тропической — по три вида (по 2,5 %). В соотношении долготных географических групп наблюдается преобладание евразиатских видов — 45 видов (38,1 %), в меньшей мере европейских (19 видов, 16,1 %), азиатских (17 видов, 14,4 %), американских (16 видов, 13,6 %). Циркумбореальное происхождение имеют 12 видов (10,2 %), африканское — два вида (1,7 %) (*Sedum acre*, *Borago officinalis*), субциркумбореальное — один вид (0,8 %) (*Allium schoenoprasum*). Также присутствуют виды, которые произошли в культуре. Всего шесть видов (5,1 %): *Papaver somniferum*, *Viola wittrockiana*, *Fragaria* × *ananassa*, *Solidago* × *hybrida*, *Symphyotrichum* × *salignum*, *Hemerocallis* × *hybrida*.

Анализ встречаемости показал, что в основном растения встречаются «редко», только на отельных участках города, составляет 72 вида (61 %), «часто» встречаются 37 видов (31 %), «обыкновенно» восемь видов (8 %).

В список вошли растения, которые являются аборигенными для данной территории, всего 27 видов, три вида из них вошли в Красную книгу Челябинской области (*Anemonidium dichotomum* (L.) Holub, *Paeonia anomala* L. и *Linum perenne* L.).

Заключение

Исследование адвентивных видов декоративных травянистых растений очень важно для изучения культурной флоры Челябинской области. Растения показали себя как наиболее устойчивые, их можно рекомендовать к озеленению, особенно в неблагоприятных районах города. Растения местной флоры используются в незначительных количествах. Разработав способы обогащения ассортимента декоративных культурных травянистых растений, мы получим устойчивый к данным условиям среды растительный материал.

Список литературы

1. Декоративные травянистые растения для открытого грунта. Т. 1 (Агавовые-Ситниковые) / Н. А. Аврорини др. — Л. : Наука, 1977. — 331 с.

2. Декоративные травянистые растения для открытого грунта. Т. 2 (Лилейные-Имбирные) / Н. А, Аврорин и др. — Л. : Наука, 1977. — 459 с.

Адвентивные виды декоративных травянистых интродуцентов

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
ОТДЕЛ POLYPODIOPHYTA — ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ Класс *Polypodiopsida* — Полиподиопсиды (Папоротниковые) 1. Семейство *Woodsiaceae* — Вудсиевые					
1.	*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. — Страусник обыкновенный, *страусовое перо*	Многолетник, гемикриптофит	Циркумбореальный, умеренный вид	Часто	Разрастается в местах культивирования; аборигенный
ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE) — МАГНОЛИОФИТЫ (ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ) Класс *Magnoliopsida* (*Dicotyledones*) — Магнолиопсиды (Двудольные) 2. Семейство *Aristolochiaceae* — Кирказоновые					
2.	*Asarum europaeum* L. — Копытень европейский	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-сибирский, умеренный вид	Редко	Разрастается в местах культивирования; аборигенный
3. Семейство *Ranunculaceae* — Лютиковые					
3.	*Anemone sylvestris* L. — Анемона лесная	Многолетник, гемикриптофит	Евразиатский, умеренный вид	Редко	Активно разрастается вегетативно в местах культивирования — агрессивный; аборигенный
4.	*Anemonidium canadense* (L.) Á. Löve & D. Löve — Анемона канадская, *ветровник канадский*	Многолетник, криптофит (геофит)	Американский, умеренный вид	Редко	Активно разрастается вегетативно в местах культивирования — агрессивный
5.	*Anemonidium dichotomum* (L.) Holub — Ветровник вильчатый	Многолетник, криптофит (геофит)	Североазиатский, умеренный вид	Редко	Активно разрастается вегетативно в местах культивирования — агрессивный вид; внесён в Красную книгу Челябинской области [8]; аборигенный
6.	*Aquilegia vulgaris* L. — Водосбор обыкновенный, *аквилегия обыкновенная*	Многолетник, гемикриптофит	Западноевропейский, умеренный вид	Редко	Изредка дичающий

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
4. Семейство *Paeoniaceae* — Пионовые					
7.	*Paeonia anomala* L. — Пион уклоняющийся, Пион Марьин корень	Многолетник, криптофит (геофит)	Восточноевропейско-сибирско-средне- и центральноазиатский, умеренный вид	Редко	Расселяется самосевом в местах культивирования; внесён в Красную книгу Челябинской области [8]; аборигенный
5. Семейство *Papaveraceae* — Маковые					
8.	*Eschscholzia californica* Cham. — Эшшольция калифорнийская	Однолетник, терофит	Североамериканский, южно-умеренный вид	Часто	
9.	*Papaver nudicaule* L. — Мак голостебельный	Многолетник, гемикриптофит	Азиатский, арктическо-умеренный вид	Редко	
10.	*Papaver rhoeas* L. — Мак самосейка	Однолетник, терофит	Европейский-юго-западноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
11.	*Papaver setiferum* Goldblatt (*Papaver pseudoorientale* (Fedde) Medw.) — Мак ложновосточный	Многолетник, гемикриптофит	Южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
12.	*Papaver somniferum* L. — Мак снотворный	Однолетник, терофит	В культуре, южно-умеренный вид	Редко	
6. Семейство *Caryophyllaceae* — Гвоздичные					
13.	*Cerastium biebersteinii* DC. — Ясколка Биберштейна	Многолетник, гемикриптофит	Крымский, южно-умеренный вид	Часто	Вегетативно-подвижный
14.	*Dianthus barbatus* L. — Гвоздика бородатая, *гвоздика турецкая*	Двулетник или многолетник, гемикриптофит	Среднеевропейский, южно-умеренный вид	Часто	
15.	*Dianthus deltoides* L. — *Гвоздика травянка*	Многолетник, гемикриптофит или хамефит	Европейскозападно-азиатский, умеренный вид	Часто	Вегетативно-подвижный; аборигенный

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
16.	*Gypsophila elegans* M. Bieb. — Качим изящный, *гипсофила изящная*	Однолетник, терофит	Южновосточно-европейский-южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
17.	*Gypsophila paniculata* L. —Качим метельчатый	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-западноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
18.	*Lychnis chalcedonica* L. (*Silene chalcedonica* (L.) E. H. L. Krause) — Зорька обыкновенная, *лихнис халцедонский*	Многолетник, гемикриптофит	Восточноевропейско-южносибирско-среднеазиатско-монгольский, южно-умеренный вид	Редко	Долго сохраняется в местах культивирования; аборигенный
19.	*Saponaria officinalis* L. — Мыльнянка лекарственная	Многолетник, гемикриптофит	Западноевразиатский, южно-умеренный вид	Редко	
7. Семейство *Polygonaceae* — Гречиховые					
20.	*Reynoutria japonica* Houtt. — Рейнутрия японская	Многолетник, гемикриптофит	Восточноазиатский, умеренный вид	Редко	
21.	*Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai — Рейнутрия сахалинская	Многолетник, гемикриптофит	Восточноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
22.	*Rheum rhabarbarum* L. — Ревень обыкновенный	Многолетник, гемикриптофит	Азиатский, южно-умеренный вид	Редко	
8. Семейство *Primulaceae* — Первоцветные					
23.	*Primula elatior* (L.) Hill. — Первоцвет высокий (примула высокая)	Многолетник, гемикриптофит	Среденеевропейский, умеренный вид	Часто	

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
24.	*Primula macrocalyx* Bunge. — Первоцвет крупночашечный	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-западноазиатский, умеренный вид	Часто	Даёт самосев; аборигенный
9. Семейство *Violaceae* — Фиалковые					
25.	*Viola arvensis* Murray — Фиалка полевая	Однолетник, терофит	Евроазиатский, умеренный вид	Редко	Даёт самосев; аборигенный
26.	*Viola wittrockiana* Gams ex Nauenb. & Buttler — Фиалка Виттрока, *анютины глазки*	Двулетник, гемикриптофит	В культуре, умеренный вид	Обыкновенно	Даёт самосев
27.	*Viola tricolor* L. — Фиалка трехцветная	Двулетник, выращивается как однолетник, терофит	Европейско-западноазиатский, умеренный вид	Обыкновенно	Даёт самосев; аборигенный
10. Семейство *Cucurbitaceae* — Тыквенные					
28.	*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray — Колючеплодник лопастный, *бешеный огурец*	Однолетник, терофит	Североамериканский, южно-умеренный вид	Редко	
11. Семейство *Brassicaceae* — Капустные					
29.	*Armoracia rusticana* P. G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. — Хрен обыкновенный	Многолетник, криптофит	Циркумбореальный, умеренный вид	Редко	Активно сорничает
30.	*Hesperis matronalis* L. — Вечерница ночная фиалка, гесперис женский	Двулетник или многолетник, гемикриптофит	Средне и южноевропейско-южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Часто	
31.	*Hesperis pycnotricha* Borbas & Degen — Вечерница густоволосистая	Двулетник или многолетник, гемикриптофит	Балканско-восточноевропейско-западноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
32.	*Hesperis sibirica* L. — Вечерница сибирская	Двулетник или многолетник, гемикриптофит	Евразиатский, умеренный вид	Редко	Есть находки вида, ушедшего из культуры; аборигенный
33.	*Matthiola incana* (L.) W. T. Aiton — Лёвкой сизый, *лёвкой седой*	Однолетник, терофит	Южноевропейский, южно-умеренный вид	Редко	
12. Семейство *Malvaceae* — Мальвовые (Просвирниковые)					
34.	*Alcea rosea* L. — Шток-роза розовая	Двулетник, гемикриптофит	Балканский, южно-умеренный вид	Часто	
35.	*Malva moschata* L. — Просвирник мускусный, *мальва мускусная*	Однолетник, терофит	Европейскоюжно-западноазиатско-восточноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
36.	*Malva pusilla* Smith — Просвирник низкий, *мальва низкая*	Однолетник, терофит	Евразиатский, южно-умеренный вид	Редко	
37.	*Malva sylvestris* L. — Просвирник лесной, *мальва лесная*	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-южнозаподноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
38.	*Malva thuringiaca* (L.) Vis. (*Lavatera thuringiaca* L.) –Хатьма тюрингенская, *лаватера тюрингенская*	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-западноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	Аборигенный
13. Семейство *Cannabaceae* — Коноплёвые					
39.	*Humulus lupulus* L. — Хмель обыкновенный, *хмель вьющийся*	Многолетник, гемикриптофит	Североамериканско-европейско-западноазиатский, умеренный вид	Редко	Аборигенный
14. Семейство *Euphorbiaceae* — Молочайные					
40.	*Euphorbia cyparissias* L. — Молочай кипарисовый	Многолетник, гемикриптофит	Европейский, умеренный вид	Редко	

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
15. Семейство *Crassulaceae* — Толстянковые					
41.	*Aizopsis kamtschatica* (Fisch.) Grulich.(*Sedum kamtschaticum* Fisch.) — Живучник камчатский, *очиток камчатский*	Многолетник, гемикриптофит	Восточноазиатский, умеренный вид	Часто	Вегетативно-подвижный
42.	*Hylotelephium spectabile* (Boreau) H. Ohba — Очитник видный, *очиток видный*	Многолетник, гемикриптофит	Восточноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
43.	*Hylotelephium triphyllum* (Haw.) Holub (*Sedum purpureum* (L.) Schult.) — Очитник трехлистный, *седум пурпурный*	Многолетник, гемикриптофит	Евразиатский, арктическо-умеренный вид	Редко	
44.	*Rhodiola rosea* L. — Родиола розовая, *золотой корень*	Многолетник, гемикриптофит	Циркумбореальный, арктическо-умеренный вид	Редко	
45.	*Sedum acre* L. — *Очиток едкий*	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-североафриканский-западноазитский, умеренный вид	Часто	Вторично дичает из культуры; аборигенный
46.	*Sedum hispanicum* L. — Очиток испанский	Многолетник, гемикриптофит	Евразиатский, южно-умеренный вид	Редко	
47.	*Jovibarba globifera* (L.) J. Parnell *(Sempervivum soboliferum* Sims) — Молодильник шароносный, *молодило побегоносное*	Многолетник, гемикриптофит	Средневосточноевропейский, умеренный вид	Редко	
48.	*Sempervivum tectorum* L. — Молодил кровельный	Многолетник, гемикриптофит	Западно и южноевропейский, южно-умеренный вид	Редко	

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
16. Семейство *Rosaceae* — Розовые					
49.	*Fragaria* × *ananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier — *Земляника ананасная, земляника садовая*	Многолетник, гемикриптофит	В культуре, умеренный вид	Редко	
17. Семейство *Lythraceae* — Дербенниковые					
50.	*Lythrum salicaria* L. — Дербенник иволистный	Многолетник, гемикриптофит	Циркумбореальный, умеренный вид	Редко	Аборигенный
18. Семейство *Fabaceae* — Бобовые					
51.	*Lupinus polyphyllus* Lindl. — Люпин многолистный	Многолетник, гемикриптофит	Североамериканский, умеренный вид	Часто	Активно дичает
19. Семейство *Linaceae* — Льновые					
52.	*Linum perenne* L. — Лён многолетний	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-югозападноазиатско-южносибирский, умеренный вид	Часто	Даёт обильный самосев в местах культивирования, есть находки вдоль дорог; внесён в Красную книгу Челябинской области [8]; аборигенный
20. Семейство *Oxalidaceae* — Кисличные					
53.	*Oxalis strictula* Steud. (*Xanthoxalis stricta* (L.) Small) — Кислица торчащая, *желтокислица прямостоячая*	Многолетник, криптофит	Восточноазиатско-североамериканский, южно-умеренный вид	Часто	Даёт самосев, вегетативное размножение, активно сорничает
21. Семейство *Balsaminaceae* — Бальзаминовые					
54.	*Impatiens glandulifera* Royle — Недотрога желёзконосная	Однолетник, терофит	Гималайский, южно-умеренно-тропический вид	Редко	
22. Семейство *Tropaeolaceae* — Капуциновые					

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
55.	*Tropaeolum majus* L. — Настурция большая	Однолетник, терофит	Американский, субтропическо-тропический вид	Обыкновенно	
23. Семейство *Apiaceae (Umbelliferae)* — Сельдерейные					
56.	*Aegopodium podagraria* L. f. variegata — Сныть обыкновенная ф. пестролистная	Многолетник, криптофит (геофит)	Европейско-западноазиатский, умеренный вид	Часто	Вегетативно-подвижный
57.	*Eryngium planum* L. — Синеголовник плоский	Многолетник, гемикритофит	Среднеюжно и восточноевропейско-западносибирско-кавказско-среднеазиатский, южно-умеренный вид	Редко	Даёт обильный самосев; аборигенный
24. Семейство *Valerianaceae* — Валериановые					
58.	*Valeriana wolgensis* Kazak. — Валериана волжская	Многолетник, гемикриптофит	Средне и восточноевропейско-западносибирский, умеренный вид	Редко	Аборигенный
25. Семейство *Apocynaceae* — Кутровые					
59.	*Vinca minor* L. — Барвинок малый	Многолетник, гемикриптофит	Европейско- югозападноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
26. Семейство *Solanaceae* — Пасленовые					
60.	*Petunia × atkinsiana D. Don* — Петуния гибридная, *петуния садовая*	Однолетник, терофит	Южноамериканский, тропический вид	Обыкновенно	
27. Семейство *Polemoniaceae* — Синюховые					
61.	*Phlox paniculata* L. — Флокс метельчатый	Многолетник, гемикриптофит	Североамериканский, южно-умеренный вид	Часто	

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
28. Семейство *Hydrophyllaceae* — Водолистниковые					
62.	*Phacelia tanacetifolia* Benth. — Фацелия пижмолистная	Однолетник, терофит	Североамериканский, умеренный вид	Редко	
29. Семейство *Boraginaceae* — Бурачниковые					
63.	*Borago officinalis* L. — Бурачник лекарственный, *огуречная трава*	Однолетник, терофит	Южноевропейско-североафриканско-южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
64.	*Brunnera macrophylla* (Adams) I. M. Johnst. — Бруннера крупнолистная	Многолетник, гемикриптофит	Южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Обыкновенно	Сохраняется в местах культуры
65.	*Brunnera sibirica* Steven — Бруннера сибирская	Многолетник, гемикриптофит	Азиатский, южно-умеренный вид	Часто	
66.	*Symphytum asperum* Lepech. — Окопник шершавый	Многолетник, гемикриптофит	Южнозападноазиатский, умеренный вид	Редко	
67.	*Symphytum caucasicum* M. Bieb. — Окопник кавказский	Многолетник, гемикриптофит	Кавказский, южно-умеренный вид	Редко	
68.	*Symphytum officinale* L. — Окопник лекарственный, *живокост*	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-западносибирско-среднеазиатский, умеренный вид	Редко	
30. Семейство *Scrophulariaceae* — Норичниковые					
69.	*Antirrhinum majus* L. — Львиный зев большой	Однолетник, терофит	Южноевропейский, южно-умеренный вид	Часто	
70.	*Veronica filiformis* Sm. — Вероника нитевидная	Многолетник, гемикриптофит	Южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
31. *Lamiaceae* — Яснотковые					
71.	*Ajuga reptans* L. — Живучка ползучая	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-южнозападноазиатский, умеренный вид	Часто	Хорошо разрастается в местах культуры; аборигенный
72.	*Galeobdolon luteum* Huds. — Зеленчук жёлтый, яснотка жёлтая	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-южнозападноазиатский, умеренный вид	Часто	Вегетативно-подвижный
73.	*Mentha arvensis* L. — Мята полевая	Многолетник, гемикриптофит	Циркумбореальный, умеренный вид	Редко	
74.	*Mentha asiatica* Boriss. — Мята азиатская	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-западноазиатский, умеренный вид	Редко	
75.	*Mentha* × *dalmatica* Tausch — Мята далматская	Многолетник, гемикриптофит	Европейский, умеренный вид	Редко	
76.	*Mentha suaveolens* Ehrh. — Мята душистая	Многолетник, гемикриптофит	Европейский, южно-умеренный вид	Редко	
77.	*Nepeta cataria* L. — Котовник кошачий	Многолетник, гемикриптофит	Евразиатский, умеренный вид	Редко	
78.	*Origanum vulgare* L. — Душица обыкновенная	Многолетник, гемикриптофит	Циркумбореальный, умеренный вид	Редко	Аборигенный
32. Семейство *Campanulaceae* — Колокольчиковые					
79.	*Campanula bononiensis* L. — Колокольчик болонский	Многолетник, гемикриптофит	Среднеюжно и восточно-европейско-западноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	Аборигенный
80.	*Campanula pyramidalis* L. — Колокольчик пирамидальный	Многолетник, гемикриптофит	Европейский, умеренный вид	Редко	

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
33. Семейство *Asteraceae* — Астровые					
81.	*Anthemis tinctoria* L. (*Anthemis subtinctoria* Dobrocz.) — Пупавка красильная, *пупавка светло-желтая*	Многолетник, гемикриптофит	Европейский, умеренный вид	Редко	Образует массовый самосев; аборигенный
82.	*Amberboa moschata* (L.) DC. (*Centaurea moschata* L.) — Амбербоа мускусная, *василёк мускусный, центауреа мускусная*	Однолетник, терофит	Южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
83.	*Artemisia abrotanum* L. (*Artemisia procera* Willd.) — Полынь лечебная, божье дерево	Многолетник, хамефит	Европейско-западноазиатский, умеренный вид	Редко	
84.	*Artemisia purshiana* Besser. — *Полынь Пурша*	Многолетник, гемикриптофит	Североамериканский, умеренный вид	Редко	Вегетативно-подвижный, активно разрастается в местах культивирования
85.	*Bellis perennis* L. — Маргаритка многолетняя	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-южнозападноазиатский, умеренный вид	Часто	Даёт самосев
86.	*Calendula officinalis* L. — Календула лекарственная, *ноготки лекарственные*	Однолетник, терофит	Южноевропейский, южно-умеренный вид	Часто	
87.	*Callistephus chinensis* (L.) Ness — Каллистефус китайский, *астра китайская*	Однолетник, терофит	Восточноазиатский, южно-умеренный вид	Часто	
88.	*Centaurea montana* L. (*Cyanus montanus* (L.) Hill) — Василёк горный	Многолетник, криптофит	Средне и южноевропейский, южно-умеренный вид	Редко	

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
89.	*Centaurea cyanus* L. — Василёк синий	Однолетник, терофит	Евразиатско-североамериканский, умеренный вид	Редко	Сорничает
90.	*Cosmos bipinnatus* Cav. — Космея дваждыперистая, *космос дваждыперистый*	Однолетник, терофит	Североамериканский, южно-умеренный вид	Часто	
91.	*Helianthus annuus* L. — Подсолнечник однолетний	Однолетник, терофит	Североамериканский, южно-умеренный вид	Редко	
92.	*Helianthus tuberosus* L. — Подсолнечник клубненосный, *топинамбур*	Многолетник, криптофит	Североамериканский, умеренный вид	Часто	
93.	*Inula racemosa* Hook.f. — Девясил кистистый	Многолетник, гемикриптофит	Европейскозападно-азиатский, южно-умеренный вид	Редко	Вторично дичает; аборигенный
94.	*Leucanthemum maximum* (Ramond) DC. — Нивяник большой	Многолетник, гемикриптофит	Западноевропейский, южно-умеренный вид	Часто	
95.	*Leucanthemum vulgare* Lam. — Нивяник обыкновенный	Многолетник, гемикриптофит	Европейско-югозападноазиатский, умеренный вид	Часто	Сохраняется в местах культивирования, дичает незначительно близ мест культуры; аборигенный
96.	*Psephellus dealbatus* (Willd.) K. Koch (*Centaurea dealbata* Willd.) — Псефеллюс подбелённый, василёк подбелённый	Многолетник, гемикриптофит	Южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	Долго сохраняется в местах культуры
97.	*Pyrethrum parthenium* (L.) J. G. Sm. — Поповник девичий, пиретрум девичий	Многолетник, (в культуре, как однолетник), гемикриптофит	Южноевропейско-южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	Расселяется близ мест культивирования

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
98.	*Rudbeckia laciniata* L. — Рудбекия рассечённая, *золотой шар*	Многолетник, гемикриптофит	Североамериканский, южно-умеренный вид	Часто	
99.	*Solidago canadensis* L. — Золотарник канадский	Многолетник, гемикриптофит	Североамериканский, умеренный вид	Часто	Сохраняется в местах культивирования, дичает из мест культуры; высокая вегетативная подвижность
100.	*Solidago gigantea* Aiton — Золотарник гигантский	Многолетник, гемикриптофит	Североамериканский, умеренный вид	Часто	Самосев, высокая вегетативная подвижность
101.	*Solidago × hybrida* hort. — Золотарник гибридный	Многолетник, гемикриптофит	В культуре, умеренный вид	Часто	Самосев, высокая вегетативная подвижность
102.	*Symphyotrichum novi-belgii* (L.) G. L. Nesom (*Aster novi-belgii* L.) –Симфиотрихум новобельгийский, астра новобельгийская	Многолетник, гемикриптофит	Североамериканский, умеренный вид	Часто	Долго сохраняется в местах культуры
103.	*Symphyotrichum × salignum* (Willd.) G. L. Nesom (*Aster salignus* Willd.) — Симфиотрихум иволистный, *астра иволистная*	Многолетник, гемикриптофит	В культуре, умеренный вид	Часто	
34. Семейство *Iridaceae* — Ирисовые					
104.	*Iris germanica* L. — Ирис германский	Многолетник, криптофит	Малоазиатско-южноевропейский, южно-умеренный вид	Часто	
35. Семейство *Liliaceae* — Лилейные					
105.	*Lilium martagon* L. — Лилия царские кудри, *лилия кудреватая, лилия саранка*	Многолетник, криптофит	Европейскосибирский, умеренный вид	Редко	

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
36. Семейство *Hyacinthaceae* — Гиацинтовые					
106.	*Pseudomuscari coeruleum* (Losinsk.) Garbari (*Muscari coeruleum* Losinsk.) — *Ложномускари голубой*, мышиный гиацинт голубой	Многолетник, криптофит	Европейский, южно-умеренный вид	Редко	
107.	*Scilla siberica* Haw. — Пролеска сибирская	Многолетник, криптофит	Южновосточно-европейско-южнозападноазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
37. Семейство *Alliaceae* — Луковые					
108.	*Allium caeruleum* Pall. — Лук голубой	Многолетник, криптофит	Южновосточно-европейско-южнозападносибирско-среднеазиатский, южно-умеренный вид	Редко	
109.	*Allium nutans* L. — Лук поникающий, лук слизун	Многолетник, криптофит (геофит)	Евразиатский, южно-умеренный вид	Редко	Долго сохраняется в местах культуры; аборигенный
110.	*Allium obliquum* L. — *Лук косой*	Многолетник, криптофит (геофит)	Восточноевропейско-азиатский, южно-умеренный вид	Редко	Долго сохраняется в местах культуры; аборигенный
111.	*Allium schoenoprasum* L. — Лук скорода, лук-резанец	Многолетник, криптофит (геофит)	Субциркумбореальный, умеренный вид	Редко	Долго сохраняется в местах культуры; аборигенный
38. Семейство Hemerocallidaceae — Красодневовые					
112.	*Hemerocallis × hybrida* Hort. ex Bergmans — *Красоднев гибридный*, лилейник гибридный	Многолетник, гемикриптофит	В культуре, умеренный вид	Обыкновенно	Долго сохраняется в местах культуры

Продолжение таблицы

№ п/п	Название латинское/русское	Жизненная форма	Географическое происхождение	Частота встречаемости	Примечание
113.	*Hemerocallis fulva* (L.) L. — Красоднев рыжий, лилейник рыжий	Многолетник, гемикриптофит	Южноевропейско-восточноазиатский, умеренный вид	Обыкновенно	Долго сохраняется в местах культуры
39. Семейство *Amarillidaceae* — Амариллисовые					
114.	*Narcissus poeticus* L. — Нарцисс поэтический, *нарцисс белый*	Многолетник, криптофит	Южноевропейский, южно-умеренный вид	Часто	
40. Семейство Convallariaceae — Ландышевые					
115.	*Convallaria majalis* L. — *Ландыш майский*	Многолетник, криптофит (геофит)	Циркумбореальный, умеренный вид	Часто	Вегетативно-подвижный, долго сохраняется в местах культуры
41. Семейство *Asparagaceae* — Спаржевые					
116.	*Asparagus officinalis* L. — Спаржа лекарственная	Многолетник, криптофит	Западноазитско-европейский, умеренный вид	Редко	
Семейство *Poaceae* — Мятликовые					
117.	*Hordeum jubatum* L. — Ячмень гривастый	Однолетник, терофит	Восточноазиатско-североамериканский, умеренный вид	Часто	
118.	*Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert — Двукисточник тростниковидный	Многолетник, криптофит (гелофит или геофит)	Циркумбореальный, арктическо-умеренный вид	Обыкновенно	Вегетативно-подвижный, долго сохраняется в местах культуры

3. Головкин, Б. Н. Декоративные растения СССР / Б. Н. Головкин, Л. А. Китаева, Э. П. Немченко. — М. : Мысль, 1986. — 320 с.

4. Губанов, И. А. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 1–3 / И. А. Губанов, К. В. Киселёва, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. — М. : Тов. науч. изд. КМК, 2002–2004.

5. Информационный портал по садоводству, цветоводству и ландшафтному дизайну. — URL: http://www.greeninfo.ru (дата обращения10.08.2021).

6. Киселева, К. В. Флора средней полосы России : атлас-определитель / К. В. Киселёва и др. — М. : Фитон XXI, 2013. — 544 с.

7. Коновалова, Т. Ю. Декоративные травы : атлас-определитель / Т. Ю. Коновалова, Н. А. Шевырева. — М. : Фитон+, 2009. — 208 с.

8. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Мин-во по радиац. и эколог. безопасности Челяб. области, Ин-т экологии растений и животных УрО РАН ; отв. ред. Н. С. Корытин. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2005. — 450 с.

9. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург ; Миасс : Геотур, 2005. — 537 с.

10. Культурная флора травянистых декоративных многолетников средней полосы России : атлас-определитель. — М. : Фитон+, 2011. — 432 с.

11. Маевский, П. Ф. Флора средней полосы европейской части России / П. Ф. Маевский. — 10-е изд. — М. : Тов. науч. изд. КМК, 2006. — 600 с.

12. Определитель высших растений северо-запада России Европейской части РСФСР. — Л. : Изд-во ЛГУ, 1991. — 398 с.

13. Определитель сосудистых растений центра европейской России. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1992. — 400 с.

14. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. и URL: https://www.plantarium.ru, 2007–2021. (Дата обращения 30.08.2021).

15. Розанова, А. А. Анализ ассортимента декоративных травянистых растений на объектах общего пользования города Кыштыма Челябинской области / А. А. Розанова // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 2 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Русское ботаническое общество, Челябинское отделение, 2019. — С. 123–132.

16. Розанова, А. А. Анализ ассортимента декоративных травянистых растений на объектах общего пользования г. Сатка (Челябинская область) / А. А. Розанова // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала : материалы III Всерос. науч.-практ. конф., Челябинск, 21 дек. 2018 г. / под ред. В. В. Меркер, Д. Ю. Нохрина. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2018. — С. 62–69.

17. Розанова, А. А. Анализ состава декоративных травянистых растений на объектах специального назначения (г. Челябинск) / А. А. Розанова // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 1 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Рус. батан. об-во, Челяб. отд-ние, 2017. — С. 58–68.

18. Розанова, А. А. Видовое разнообразие цветочных культур на объектах общего пользования Челябинска / А. А. Розанова, Т. Б. Сродных // Ландшафтная архитектура — традиции и перспективы : материалы I науч. конф., посвящ. 10-летию каф. ландшафт. строительства УГЛТУ. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. — С. 99–102.

19. Розанова, А. А. Декоративные травянистые многолетние растения во внутриквартальном озеленении г. Челябинска / А. А. Розанова, В. В. Меркер // Тез. докл. III (XI) межд. ботанической конф. молодых учёных в Санкт-Петербурге 4–9 октября 2015 года. — СПб. : БИН РАН, 2015. — С. 163.

20. Розанова, А. А. Использование декоративных травянистых растений естественной флоры в городском озеленении / А. А. Розанова // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с межд. участием, Челябинск, 7 дек. 2016 г. / под ред. В. В. Меркер, В. А. Гашек и П. Н. Попкова. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2016. — С. 261–266.

21. Розанова, А. А. Использование декоративных травянистых растений в городах Челябинской области / А. А. Розанова // Научное творчество молодёжи — лесному комплексу России : материалы IX Всерос. науч.-техн. конф. — Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. — С. 105–107.

22. Розанова, А. А. К вопросу интродукции теневыносливых многолетников на Южном Урале / А. А. Розанова // Наука, природа и общество : материалы конф. — Миасс ; Екатеринбург : УрО РАН, 2010. — С. 190–191.

23. Розанова, А. А. Коллекция декоративных травянистых растений ботанического сада Челябинского государственного университета / А. А. Розанова, В. В. Меркер // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала (к 130-летию со дня рождения И. М. Крашенинникова) : материалы Всерос. науч.-практ. конф., Челябинск, 2 дек. 2014 г. / под ред. В. В. Меркер и П. Н. Попкова. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2014. — С. 199–203.

24. Розанова, А. А. Рост и развитие теневыносливых многолетних растений в новой коллекции Ботанического сада Челябинского государственного университета / Т. Б. Сродных, А. А. Розанова // Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках : сб. науч. тр. / РАН Учреждение Россий наук ГБС им. Н. Цицина РАН. — М., 2010. — С. 305–311.

25. Розанова, А. А. Теневыносливые декоративные многолетники: рост и развитие на Южном Урале / Т. Б. Сродных, А. А. Розанова // Аграрный вестник Урала. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. — № 2(94). — С. 47–52.

26. Синская, Е. Н. Историческая география культурной флоры / Е. Н. Синская. — Л., 1969. — 480 с.

27. Серебряков, И. Г. Жизненные формы растений и их изучение / И. Г. Серебряков // Полевая геоботаника. — М. ; Л. : Наука, 1964. — Т. 3. — С. 146–208.

28. Скворцов, В. Э. Атлас-определитель сосудистых растений таёжной зоны Европейской России / В. Э. Скворцов. — М. : Гринпис России, 2000. — 587 с.

29. Скворцов, В. Э. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России / В. Э. Скворцов. — М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2004. — 506 с.

30. Тахтаджян, А. Л. Система Магнолиофитов / А. Л. Тахтяджян. — Л. : Наука, 1987. — 438 с.

31. Ткаченко, К. Г. Лекарственные растения : атлас-определитель/ К. Г. Ткаченко. — М. : Фитон+,2000. — 200 с.

32. Флора Восточной Европы. Т. IX–XI. — СПб., 1996–2005.

33. Флора Европейской части СССР. Т. I–VIII. — Л., 1974–1994.

34. Цвелев, Н. Н. Определитель сосудистых растений северо-западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н. Н. Цвелев. — СПб. : Изд-во СПбГХФА, 2000. — 781 с.

35. Энциклопедия декоративных садовых растений. — URL: http://flower.onego.ru (дата обращения 10.08.2021).

36. Raunkier, C. The life forms of plants and statistical plant geography / C. Raunkier. — Oxford : Clarendon Press., 1934. — 632 p.

37. The Plant List. — URL: http://www.theplantlist.org (дата обращения 10.01.2021)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бурундукова Дарья Евгеньевна — биолог ботанического сада, Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *darialos@yandex.ru*

Захаров Сергей Геннадьевич — кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ») (Россия, г. Челябинск). *chelrgo@mail.ru*

Корляков Константин Александрович — кандидат биологических наук, преподаватель кафедры геоэкологии и природопользования, Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *Korfish@mail.ru*

Кочеров Андрей Валерьевич — начальник управления международного сотрудничества, Южно-Уральский государственный университет (Россия, г. Челябинск). *kocherov.andrey@gmail.com*

Куприянова Елена Владиславовна — кандидат исторических наук, директор учебно-научного центра изучения проблем природы и человека (УНЦ), Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *dzdan@mail.ru*

Магазов Олег Альбертович — биолог, участник эколого-патриотического движения России (Россия, г. Челябинск). *omagazov@mail.ru*

Мельник Кристина Руслановна — сотрудник кафедры экономики отраслей и рынков, Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *mkr@csu.ru*

Меркер Вера Викторовна — кандидат биологических наук, директор ботанического сада, Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *vmerker@rambler.ru*

Морозюк Юлия Александровна — биолог ботанического сада, Челябинский государственный университет, (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *yuliya_m1990@bk.ru*

Мусатов Вячеслав Александрович — кандидат географических наук, биолог ботанического сада, Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *travniki2007@yandex.ru*

Плаксина Анна Леонидовна — старший преподаватель кафедры геоэкологии и природопользования, Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *vita_avis@mail.ru*

Плетнёв Дмитрий Александрович — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики отраслей и рынков, Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *pletnev@csu.ru*

Попков Павел Николаевич — биолог ботанического сада, Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *nabla_2@mail.ru*

Родионов Юрий Александрович — сотрудник ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *j_r_1@mail.ru*

Розанова Анна Александровна — биолог ботанического сада, Челябинский государственный университет (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») (Россия, г. Челябинск). *a.rozanna@mail.ru*

Самигулов Гаяз Хамитович — кандидат исторических наук, старший научный сотрудник научно-образовательного центра евразийских исследований, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Россия, г. Челябинск). *gayas_@mail.ru*

Степанов Евгений Александрович — кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой таможенного дела, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)(Россия, г. Челябинск). *stepanovea@susu.ru*

Фам Вам Дук — доктор философии, профессор, вице-президент Вьетнамской академии общественных наук (ВАОН, Vietnam Academy of Social Sciences, VASS) (Вьетнам, г. Ханой). *ducphilosophy@yahoo.com*

Научное издание

ПУТИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ: ГЕОПОЛИТИКА, ЭКОЛОГИЯ, ЭКОНОМИКА, ЧЕЛОВЕК

Материалы сателлитной научной конференции с международным участием в рамках X Всероссийской II Международной научно-практической конференции «Расулевские чтения: ислам в истории и современной жизни России»

8 июля 2021 г.

Под редакцией В. В. Меркер

Корректура и верстка *М. В. Трифоновой*
Автор обложки *Ю. А. Родионов*

Подписано в печать 24.11.21.
Формат 60×84 $^{1}/_{16}$.
Усл. печ. л. 11,4. Уч.-изд. л. 11,7.
Тираж 100 экз. Заказ 485.

Челябинский государственный университет
454001, Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129

Отпечатано в издательстве Челябинского государственного университета
454021, Челябинск, ул. Молодогвардейцев, 57б

Иллюстрации к статье В. В. Меркер

Интродуцированные и адвентивные виды Южного Урала как биологические индикаторы истории транспортной евразийской интеграции, с. 14

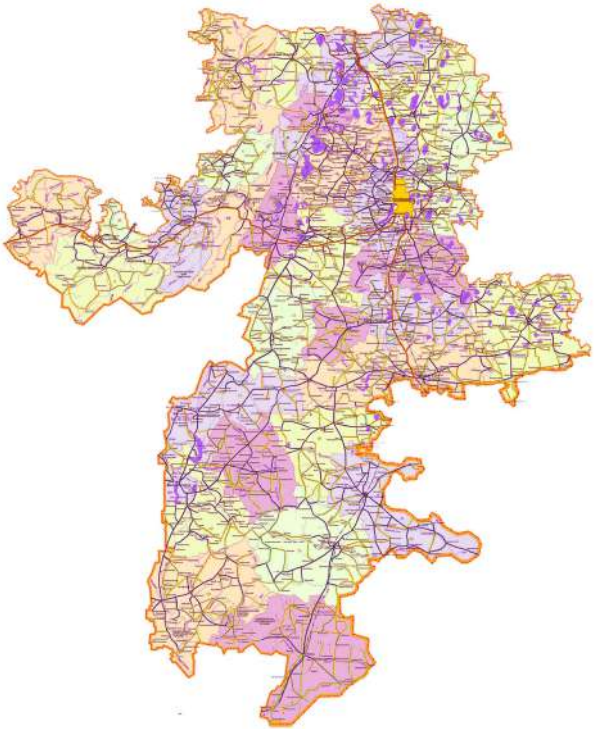


Рис. 1. Слева: Карта автомобильных дорог Челябинской области (с сайта https://mindortrans.gov74.ru/mindortrans/dop/vgk.htm); справа: Транспортная сеть железнодорожного транспорта Челябинской области (с сайта https://dokipedia.ru/print/5182035)

▶ *Рис. 2. Гербарный образец камыша восточного (Scirpus orientalis), хранящегося в Гербарии ботанического сада ЧелГУ (CSUH)*

▼ *Рис. 3. Экземпляр лиственницы в окружении подпорной стенки на пересечении пр. Ленина и ул. Красная, ныне отсутствующий из-за неправомерного сноса. Фото В. В. Меркер, 11.09.2015 г.*

Рис. 4. Два экземпляра лиственницы вдоль пр. Ленина на «островке» у дома 62а, ныне снесенные. На переднем плане — сирень обыкновенная. Фото В. В. Меркер, 11.09.2015 г.

Рис. 5. Amoria resupinata (L.) Roskov — Амория оярокинутая, собранная на въездном участки близ производственной площадки АО «Макфа» у пос. Рощино. Фото В.В. Меркер, 14.06.2013 г.

Рис. 6. Adonis annua L. — Адонис однолетний, собранный на въездном участки близ производственной площадки АО «Макфа» у пос. Рощино. Фото В. В. Меркер, 14.06.2013 г.

▲ *Рис. 7. Trifolium incarnatum L. — Клевер мясо-красный, к. малиновый. Челябинск, Центральный р-н, сквер около ЧОУНБ (11.08.2006 г., В. В. Меркер, CSUH).*

▶ *Рис. 8. Abutilon theoprasti Medik. — Канатник Теофраста. Фото В. В. Меркер. Ю. А. Морозюк, 24.09.2012 г. Челябинск, городская свалка ТБО (24.09.2012 г., CSUH).*

Иллюстрации к статье В. А. Мусатова
Историко-экологические аспекты формирования мировой транспортной сети, с. 24

Рис. 1. Пути миграции народов палеолита

Рис. 2. Центры земледелия и животноводства позднего неолита и раннего бронзового века

Рис. 3. Пути транспортной интеграции древнейших государств Евразии

Рис. 4. Пути транспортной интеграции Римской империи

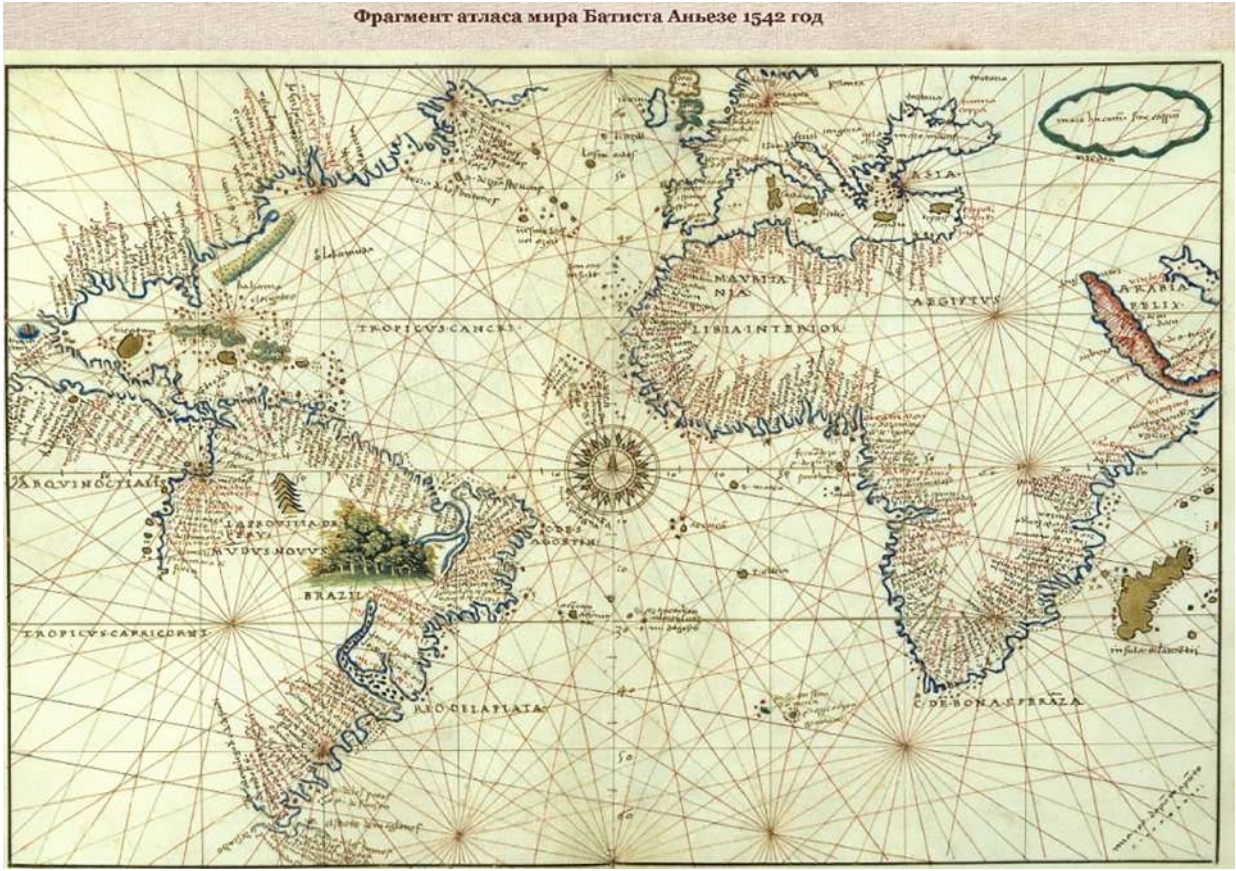


Рис. 5. Карта Атлантического океана. 1542 г.

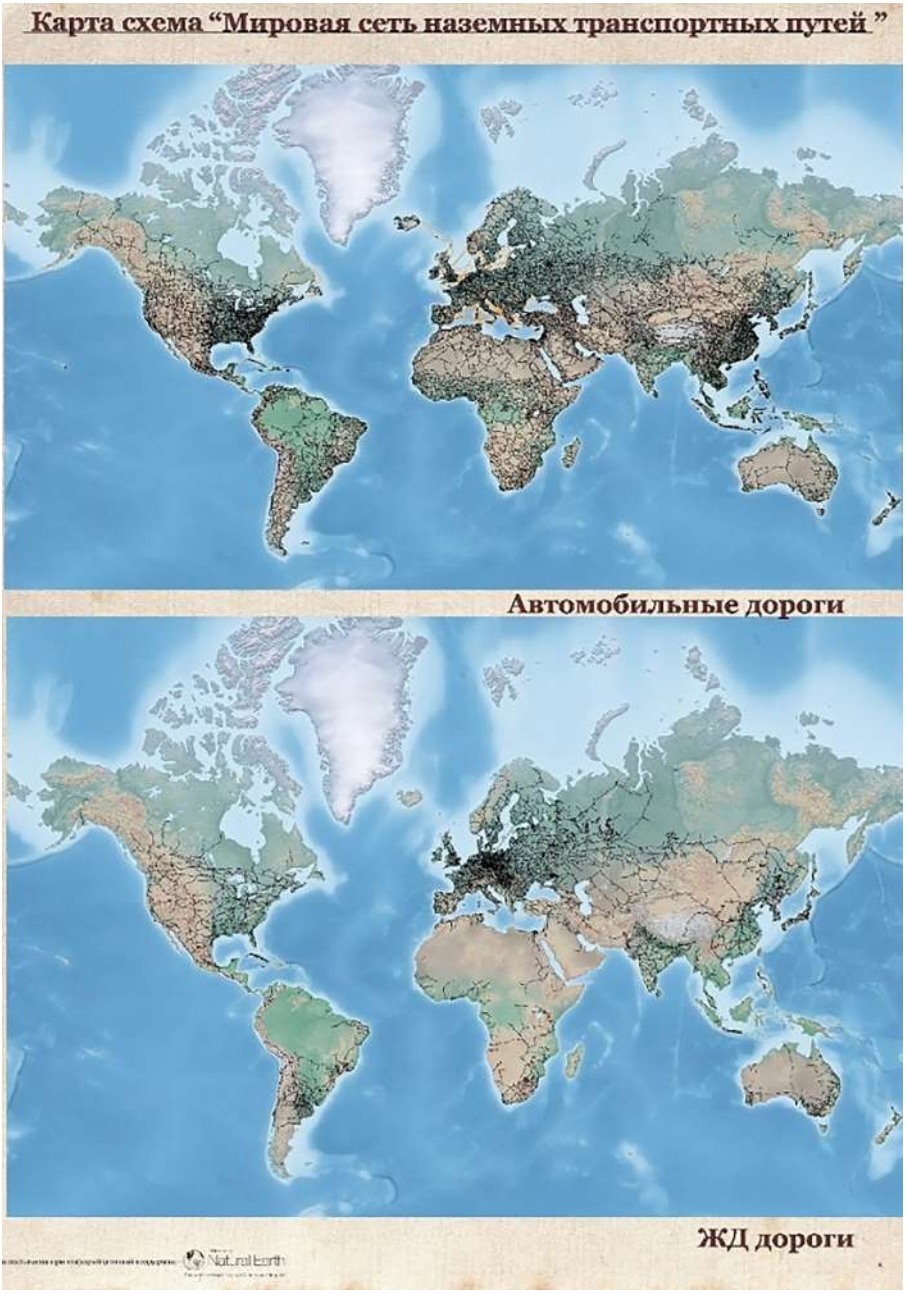


Рис. 7. Мировая сеть автомобильного и железнодорожного транспорта

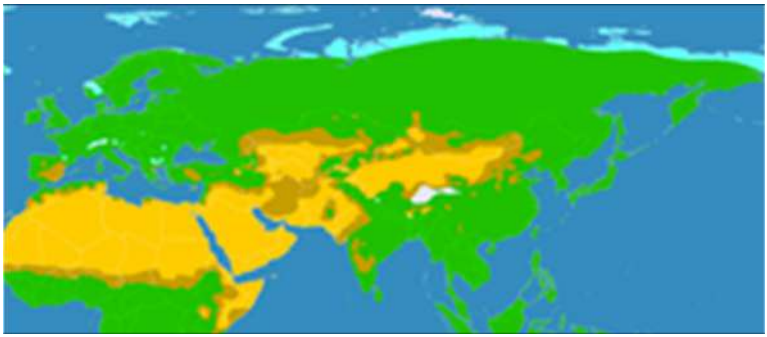
Иллюстрация к статье В. А. Мусатова
Транспортные пути формирования иудейских святынь, с. 30

Карта-схема «Транспортные пути в формировании иудейских святынь»

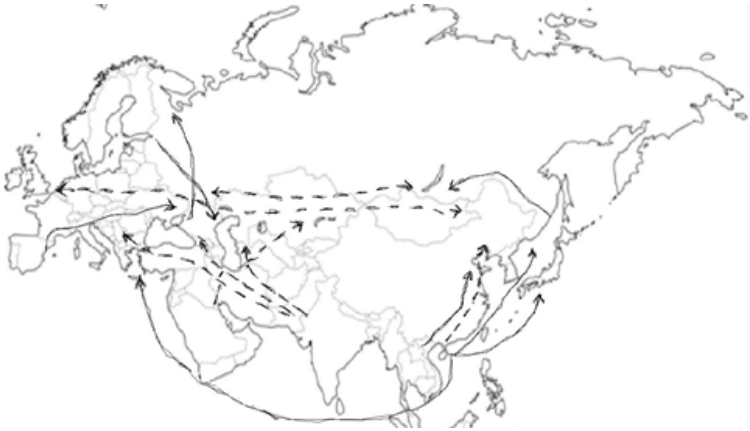
Иллюстрация к статье К. А. Корлякова
Инвазионные коридоры, формирующиеся на базе ресурсных потоков евразийского континента, с. 70

А

Б



В



Карты подземных вод (А), пустынных регионов (Б) и основных инвазионных коридоров (В) Евразии: сплошной линией обозначены инвазионные коридоры обусловленные антропогенным фактором; пунктирной линией обозначены природные инвазионные коридоры базирующиеся на ландшафтных и климатических зонах

Иллюстрации к статье В. В. Меркер, В. А. Мусатова
О первой находке на Урале камыша восточного (Scirpus Orientalis Ohwi) и о роли Челябинска в чайной торговле в начале XX века, с. 77

Рис. 4. Карта «Главные пути русской чайной торговли и важнейшие рынки» издательства «Картографическое заведение А. Ильина» (фрагмент)

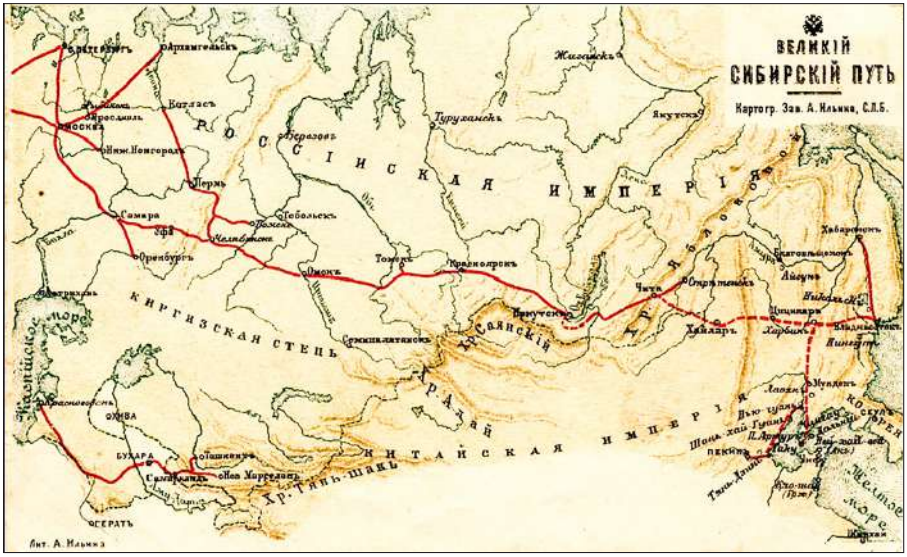


Рис. 5 Великий Сибирский путь. «Картографическое заведение А. Ильина» (СПб.), 1904 г.

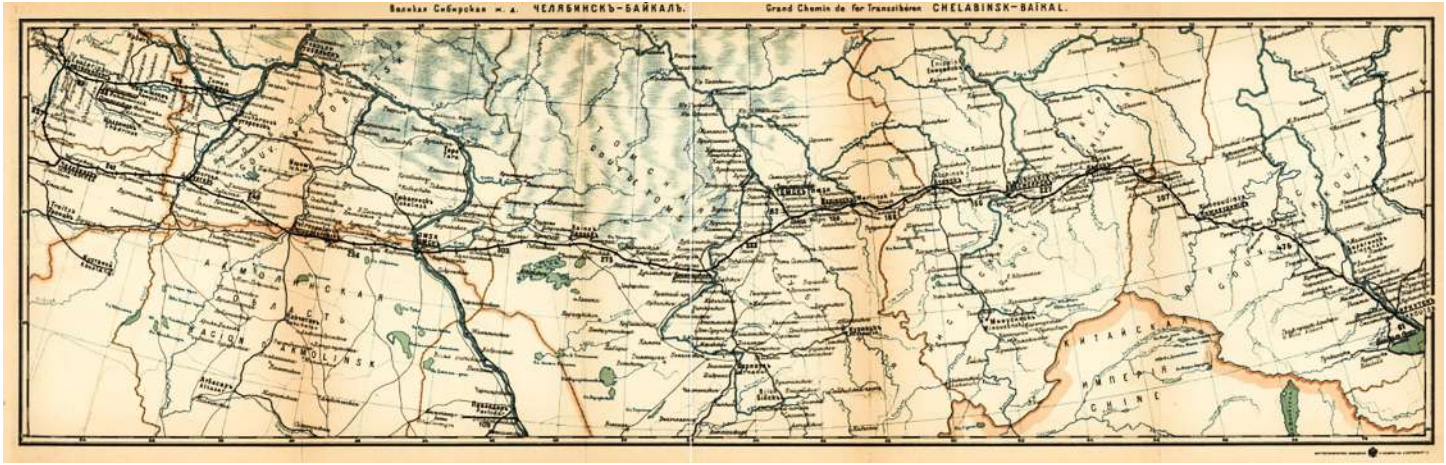


Рис. 6. Великая Сибирская железная дорога. Челябинск–Байкал. Фрагмент карты.

Рис. 7. Чайные этикетки Челябинских чаеразвесочных фабрик

Рис. 9. Фрагменты камыша в образцах бумаги начала XX века из Челябинска

Рис. 10. Главные пути русской чайной торговли, важнейшие «чайные рынки» и точки находок камыша восточного (Scirpus orientalis) на территории России

Рис. 11. Сбор урожая камыша в чайной провинции
(Со старинной китайской гравюры)

Иллюстрация к статье В. В. Меркер, Ю. А. Морозюк, Д. Е. Бурундуковой, П. Н. Попкова, Ю. А. Родионова
Анализ флоры и растительности на антропогенно-трансформированной территории в Еткульском и Коркинском районах Челябинской области, с. 101

Рис. 2. Территория обследования и схема закладки геоботанических площадок на карте Google Планета Земля (Google Earth Pro 7.3.3.7786): https://www.google.com/earth/). Геоботанические площадки (100 м²) отмечены квадратными значками белого цвета

Рис. 3. Формирующийся вейничник из вейника наземного (Calamagrostis epigeios) — участок вблизи существующей трассы нефтепровода. Фото В. В. Меркер, 03.07.2020

Рис. 4. Сорно-бурьянистые сообщества на нарушенных участках. Цветёт Leonurus quinquelobatus (фото слева) и Echium vulgare (справа). Фото В. В. Меркер, 03.07.2020.

Иллюстрации к статье В. В. Меркер, В. А. Мусатова, А. В. Кочерова, Ю. А. Морозюк, Д. Е. Бурундуковой, П. Н. Попкова

Трансформация флоры и растительности отвалов вскрышных пород отработанного угольного разреза «Коркинский» вследствие взаимодействия зонально-климатических и экологических условий, с. 132

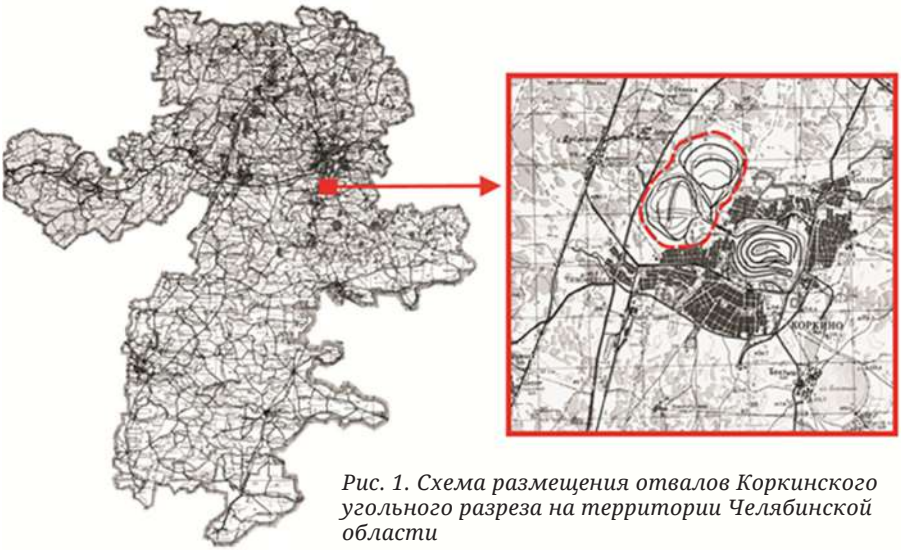
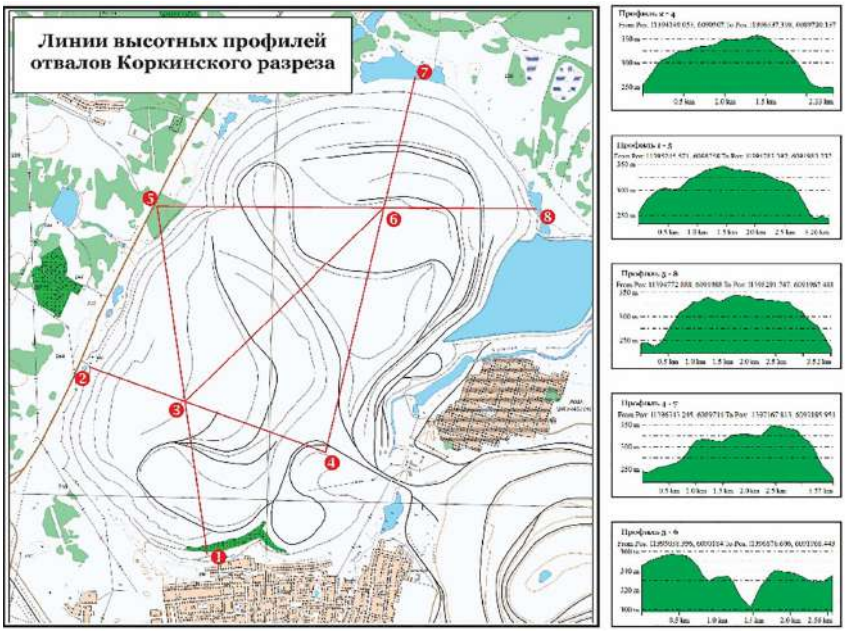


Рис. 1. Схема размещения отвалов Коркинского угольного разреза на территории Челябинской области

Рис. 2. Схема закладки и линейных характеристик высотных профилей на отвалах Коркинского угольного разреза



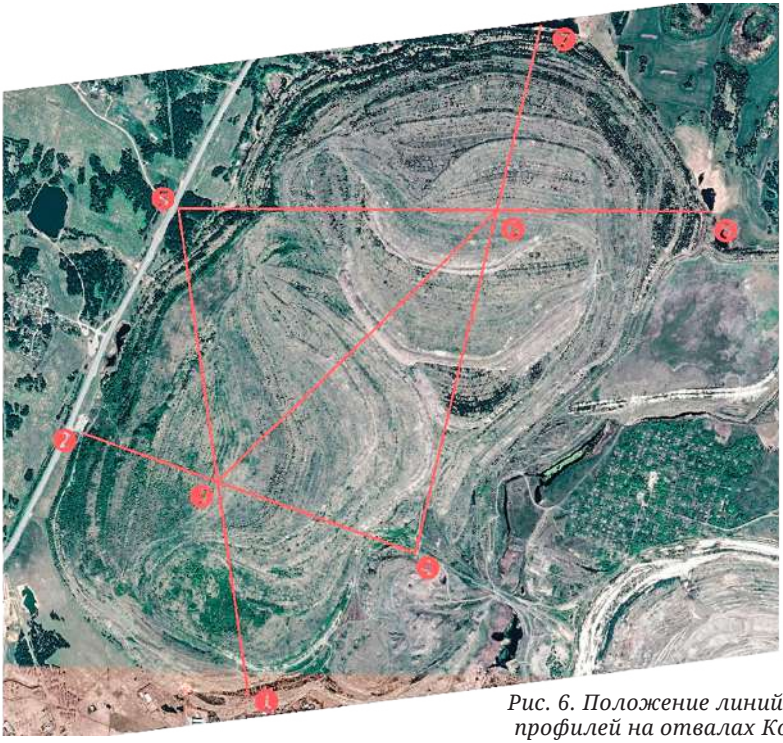


Рис. 6. Положение линий высотных профилей на отвалах Коркинского угольного разреза

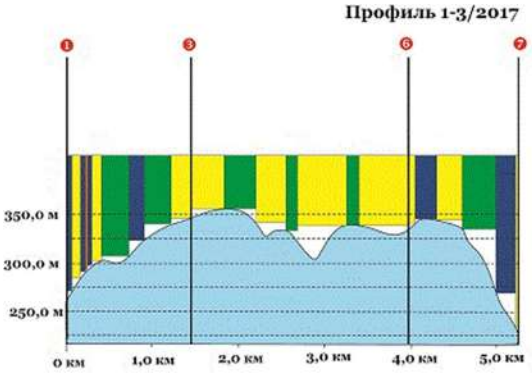


Таблица пространственных параметров профиля 1-3/2017

Idx	Longitude	Latitude	Length	Total
1	61° 21' 55.0876" E	54° 54' 44.7767" N	55.066 m	---
2	61° 21' 54.5769" E	54° 54' 46.5330" N	100.7 m	55.066 m
3	61° 21' 53.6430" E	54° 54' 49.7447" N	60.434 m	155.77 m
4	61° 21' 53.0825" E	54° 54' 51.6722" N	23.578 m	216.2 m
5	61° 21' 52.8638" E	54° 54' 52.4242" N	48.552 m	239.78 m
6	61° 21' 51.3966" E	54° 54' 57.4695" N	491.02 m	397.96 m
7	61° 21' 46.8418" E	54° 55' 13.1300" N	311.9 m	888.98 m
8	61° 21' 43.9479" E	54° 55' 23.0777" N	233.51 m	1.201 km
9	61° 21' 41.7812" E	54° 55' 30.5252" N	---	1.434 km

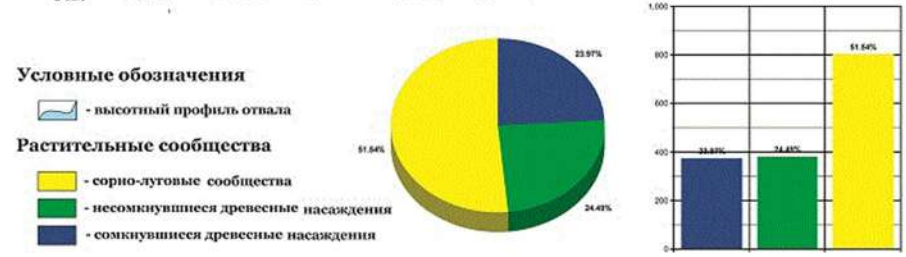


Рис. 7. Профиль 1-3/2017. Пространственные характеристики профиля и границ растительных сообществ по линии 1-3 (цифры в красном кружке), по информации на 2017 г.

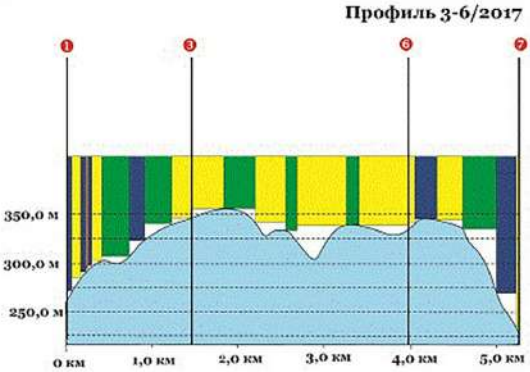


Таблица пространственных параметров профиля 3-6/2017

Idx	Longitude,	Latitude,	Length,	Total
1	61° 21' 41.7812" E	54° 55' 30.5252" N	388.54 m	---
2	61° 21' 57.0683" E	54° 55' 39.4898" N	379.2 m	388.54 m
3	61° 22' 11.9897" E	54° 55' 48.2384" N	356.79 m	767.74 m
4	61° 22' 26.0311" E	54° 55' 56.4696" N	133.66 m	1.125 km
5	61° 22' 31.2917" E	54° 55' 59.5531" N	584.03 m	1.258 km
6	61° 22' 54.2803" E	54° 56' 13.0254" N	147.19 m	1.842 km
7	61° 23' 0.0749" E	54° 56' 16.4206" N	581.91 m	1.989 km
8	61° 23' 22.9852" E	54° 56' 29.8425" N	---	2.571 km

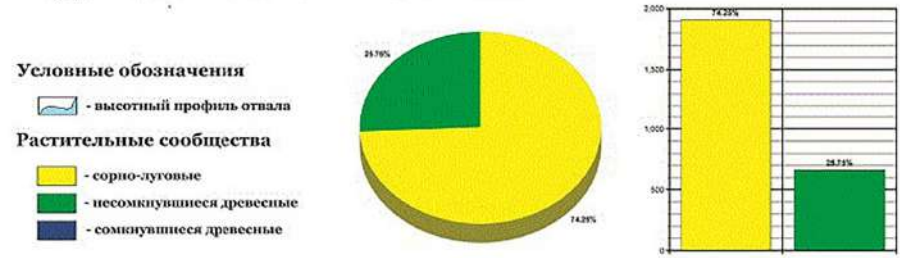


Рис. 8. Пространственные характеристики профиля и границ растительных сообществ по линии 3–6 (цифры в красном кружке), по информации на 2017 г.

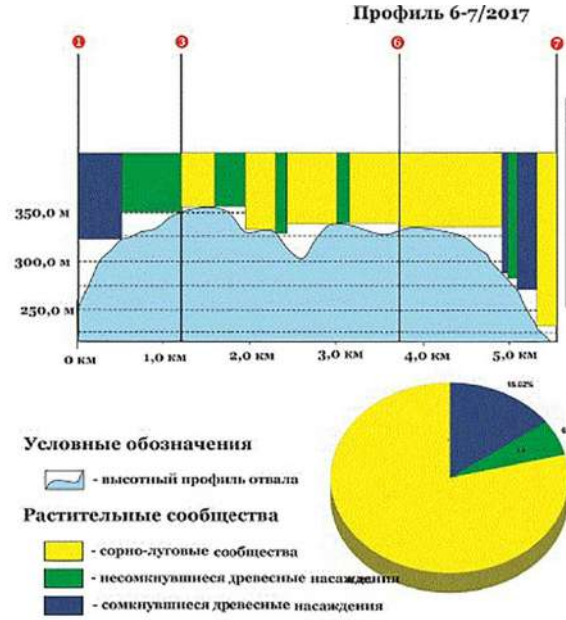


Таблица пространственных параметров профиля 6-7/2017

Idx	Longitude	Latitude	Length	Total
1	61° 23' 22.9852"E	54° 56' 29.8425"N	927.7 m	---
2	61° 24' 15.0903"E	54° 56' 30.3506"N	53.868 m	927.7 m
3	61° 24' 18.1159"E	54° 56' 30.3799"N	85.662 m	981.57 m
4	61° 24' 22.9271 "E	54° 56' 30.4265"N	158.04 m	1.067 km
5	61° 24' 31.8034"E	54° 56' 30.5123"N	189.98 m	1.225 km
6	61° 24' 42.4735"E	54° 56' 30.6151"N	---	1.415 km

Рис. 9. Пространственные характеристики профиля и границ растительных сообществ по линии 6-7 (цифры в красном кружке), по информации на 2017 г.

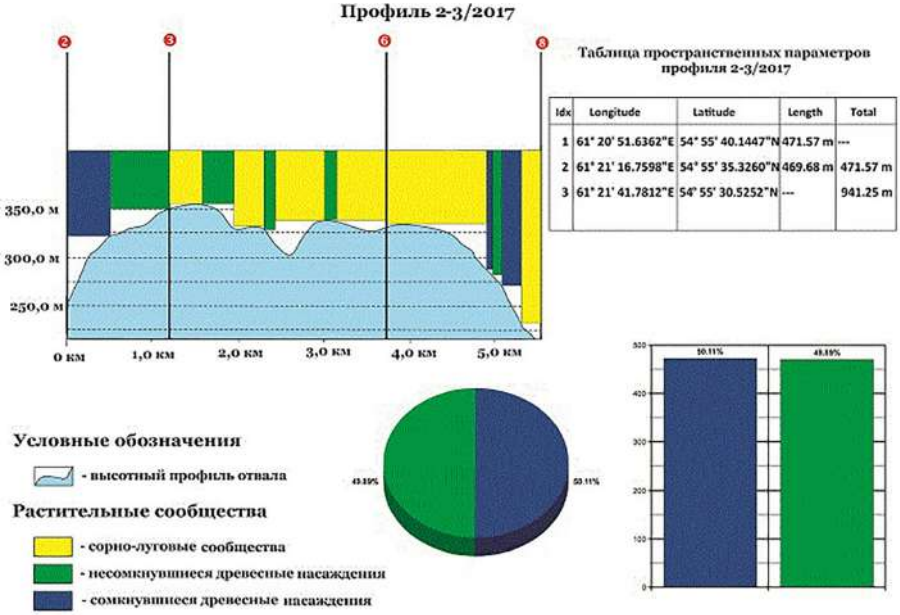


Рис. 10. Пространственные характеристики профиля и границ растительных сообществ по линии 2-3 (цифры в красном кружке), по информации на 2017 г.

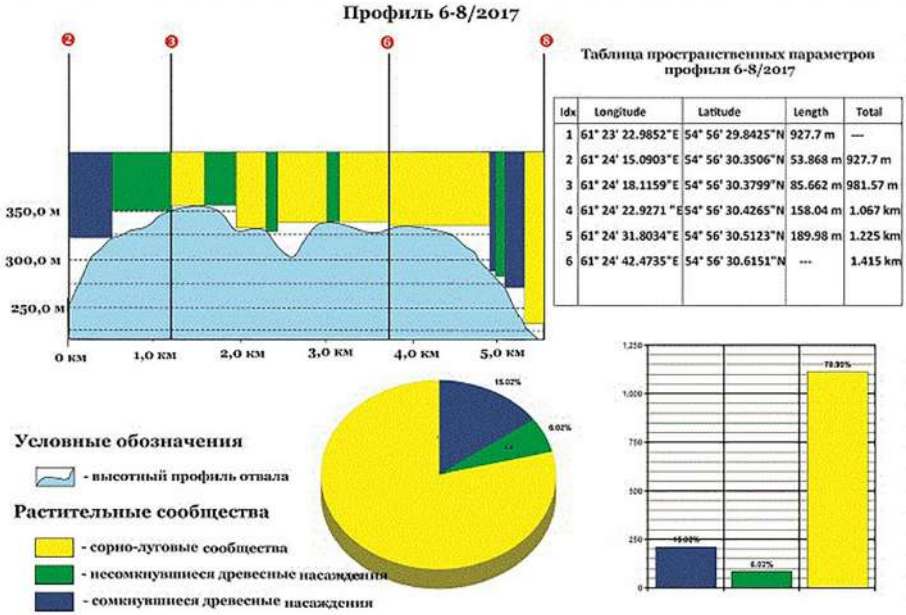
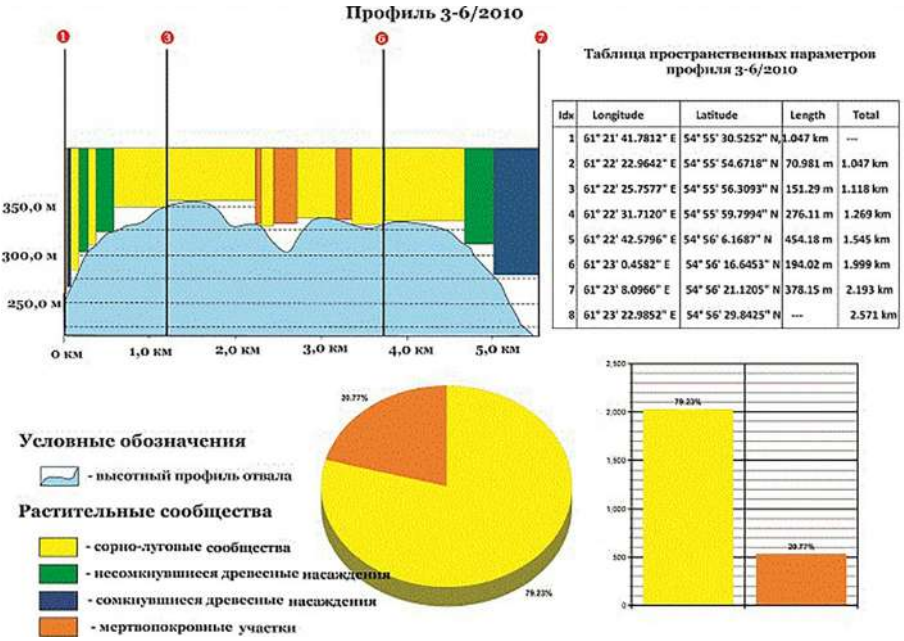


Рис. 11. Пространственные характеристики профиля и границ растительных сообществ по линии 6-8 (цифры в красном кружке), по информации на 2017 г.

Idx	Longitude	Latitude	Length	Total
1	61° 21' 55.0876" E	54° 54' 44.7767" N	24.799 m	---
2	61° 21' 54.8576" E	54° 54' 45.5676" N	56.071 m	24.799 m
3	61° 21' 54.3376" E	54° 54' 47.3560" N	106.44 m	80.87 m
4	61° 21' 53.3504" E	54° 54' 50.7508" N	132.24 m	187.31 m
5	61° 21' 52.1240" E	54° 54' 54.9681" N	109.13 m	319.55 m
6	61° 21' 51.1118" E	54° 54' 58.4489" N	259.54 m	428.68 m
7	61° 21' 48.7043" E	54° 55' 6.7268" N	746.17 m	688.22 m
8	61° 21' 41.7812" E	54° 55' 30.5252" N	---	1.434 km

Рис. 12. Пространственные характеристики профиля и границ растительных сообществ по линии 1-3 (цифры в красном кружке), по информации на 2010 г.



Idx	Longitude	Latitude	Length	Total
1	61° 21' 41.7812" E	54° 55' 30.5252" N	1.047 km	---
2	61° 22' 22.9642" E	54° 55' 54.6718" N	70.981 m	1.047 km
3	61° 22' 25.7577" E	54° 55' 56.3093" N	151.29 m	1.118 km
4	61° 22' 31.7120" E	54° 55' 59.7994" N	276.11 m	1.269 km
5	61° 22' 42.5796" E	54° 56' 6.1687" N	454.18 m	1.545 km
6	61° 23' 0.4582" E	54° 56' 16.6453" N	194.02 m	1.999 km
7	61° 23' 8.0966" E	54° 56' 21.1205" N	378.15 m	2.193 km
8	61° 23' 22.9852" E	54° 56' 29.8425" N	---	2.571 km

Рис. 13. Пространственные характеристики профиля и границ растительных сообществ по линии 3-6 (цифры в красном кружке), по информации на 2010 г.

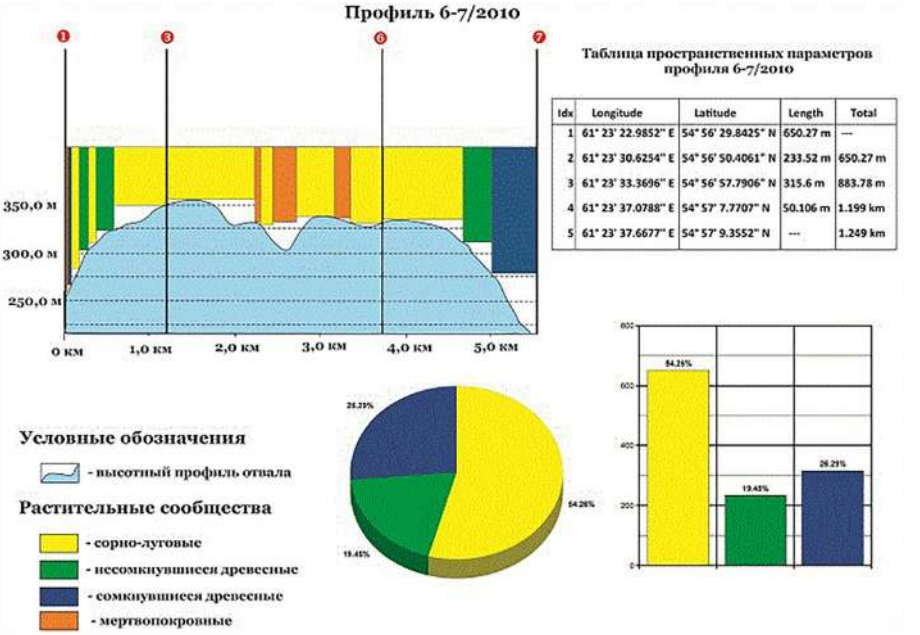


Рис. 14. Пространственные характеристики профиля и границ растительных сообществ по линии 6-7 (цифры в красном кружке), по информации на 2010 г.

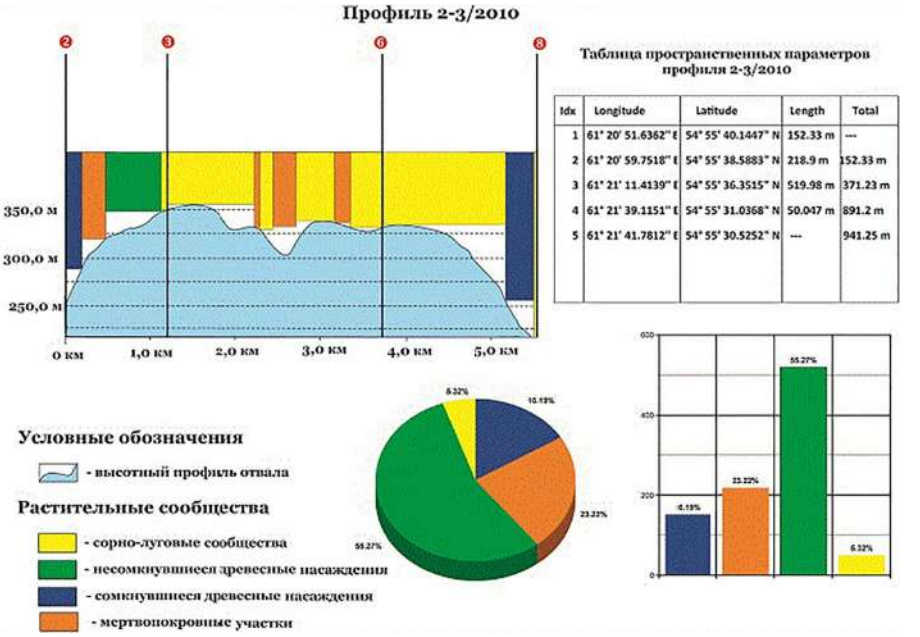


Рис. 15. Пространственные характеристики наличия процессов «остепнения профиля» и границ растительных сообществ по линии 2-3 (цифры в красном кружке), по информации на 2010 г.

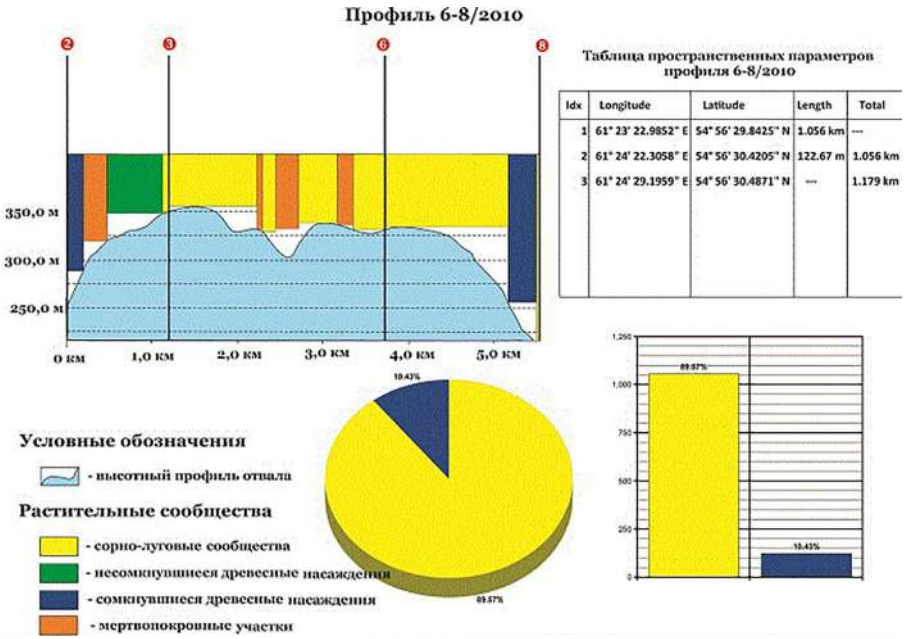


Рис. 16. Пространственные характеристики наличия процессов «остепнения профиля» и границ растительных сообществ по линии 6-8 (цифры в красном кружке), по информации на 2010 г.

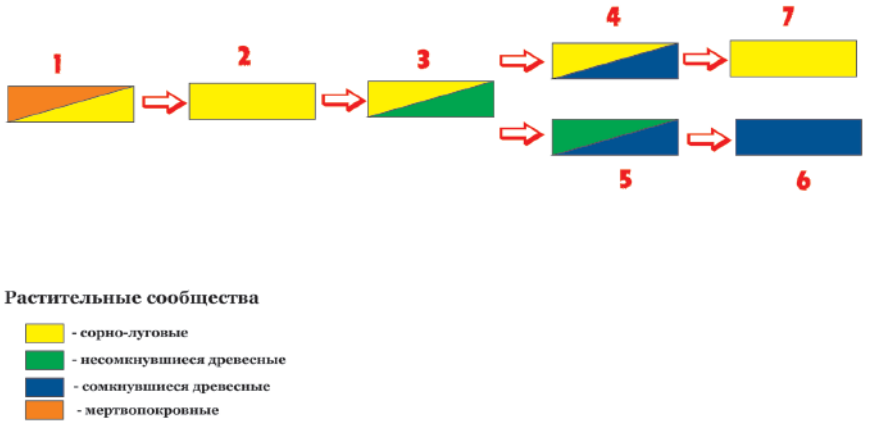


Рис. 17. Схема последовательных смен растительных сообществ

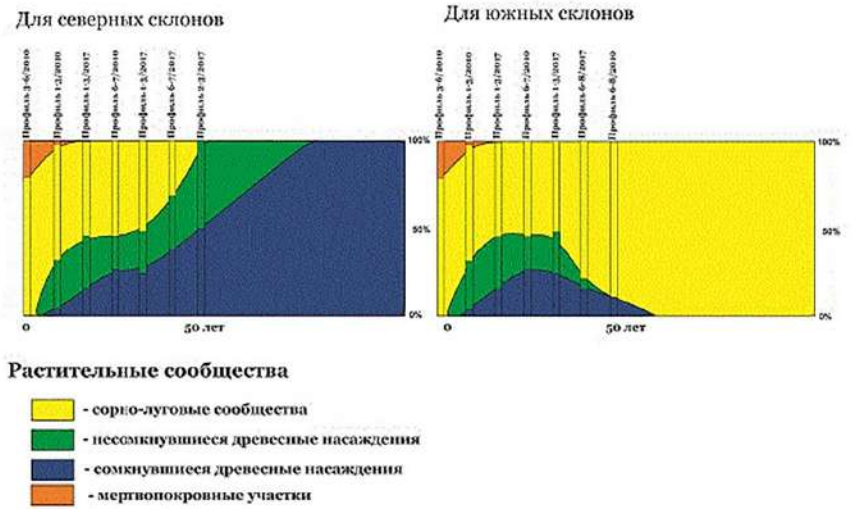


Рис. 18. Временные тренды динамики растительных сообществ для южных и северных склонов отвалов Коркинского угольного разреза

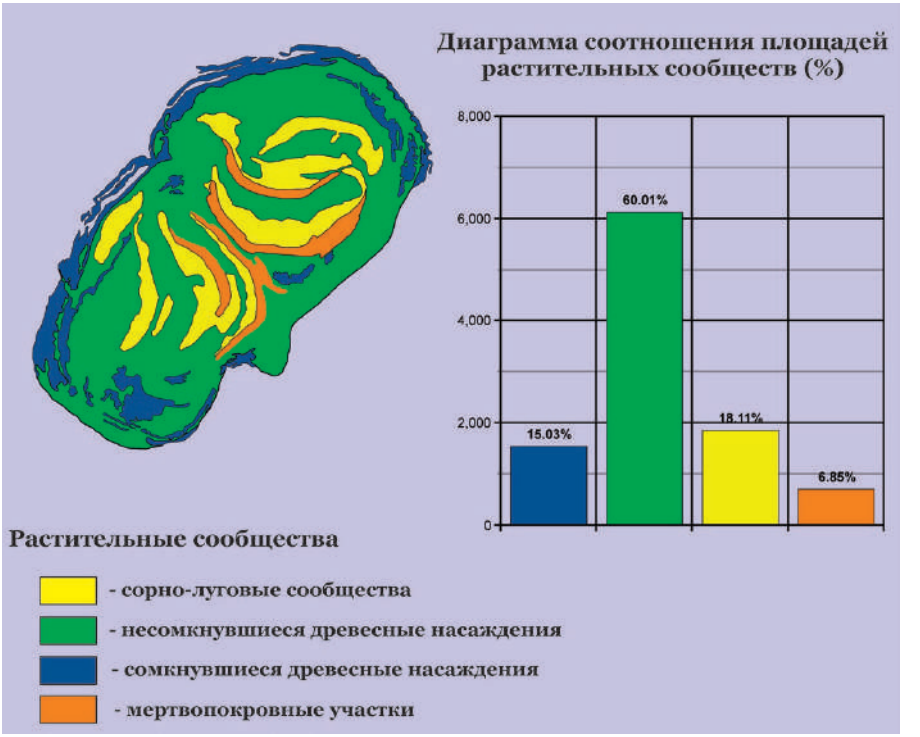


Рис. 19. Карта-схема соотношения площадей растительных сообществ на территории отвалов Коркинского угольного разреза за 2017 г.

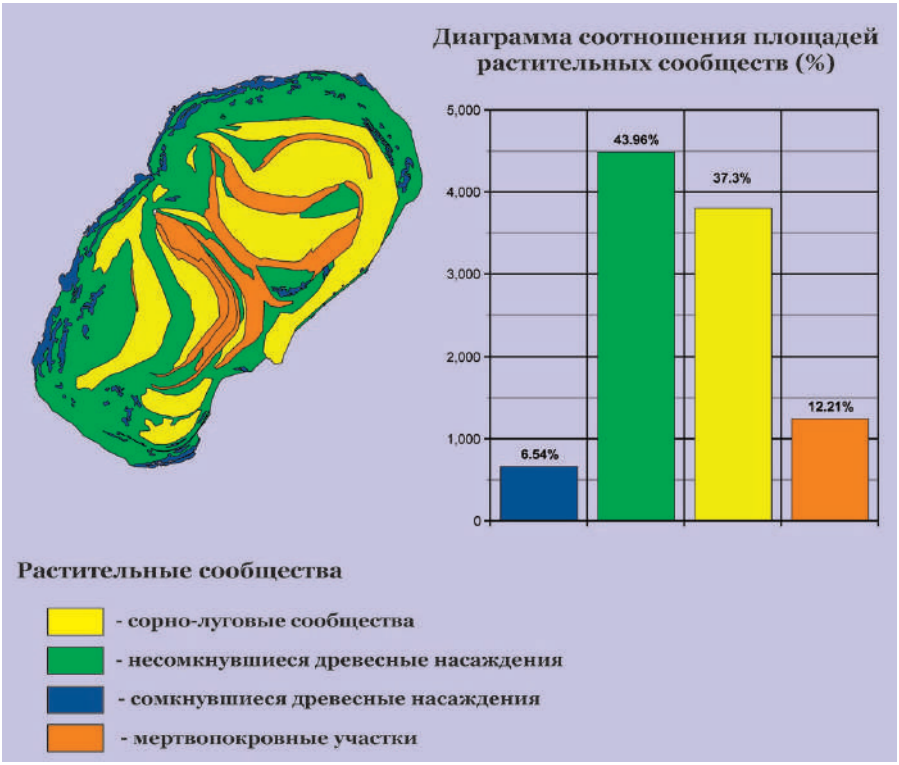
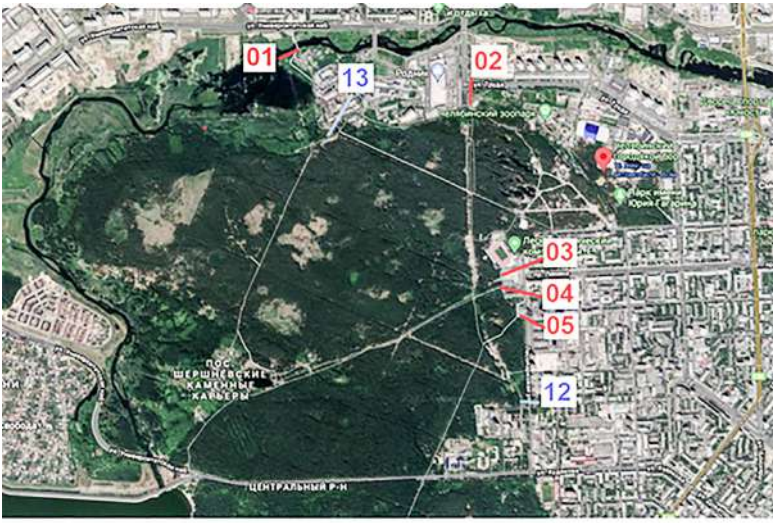


Рис. 20. Карта-схема соотношения площадей растительных сообществ на территории отвалов Коркинского угольного разреза за 2010 г.

Иллюстрации к статье В. В. Меркер, О. А. Магазова, А. Л. Плаксиной, В. А. Мусатова
Рекреационные нагрузки на Челябинский городской бор, с. 161



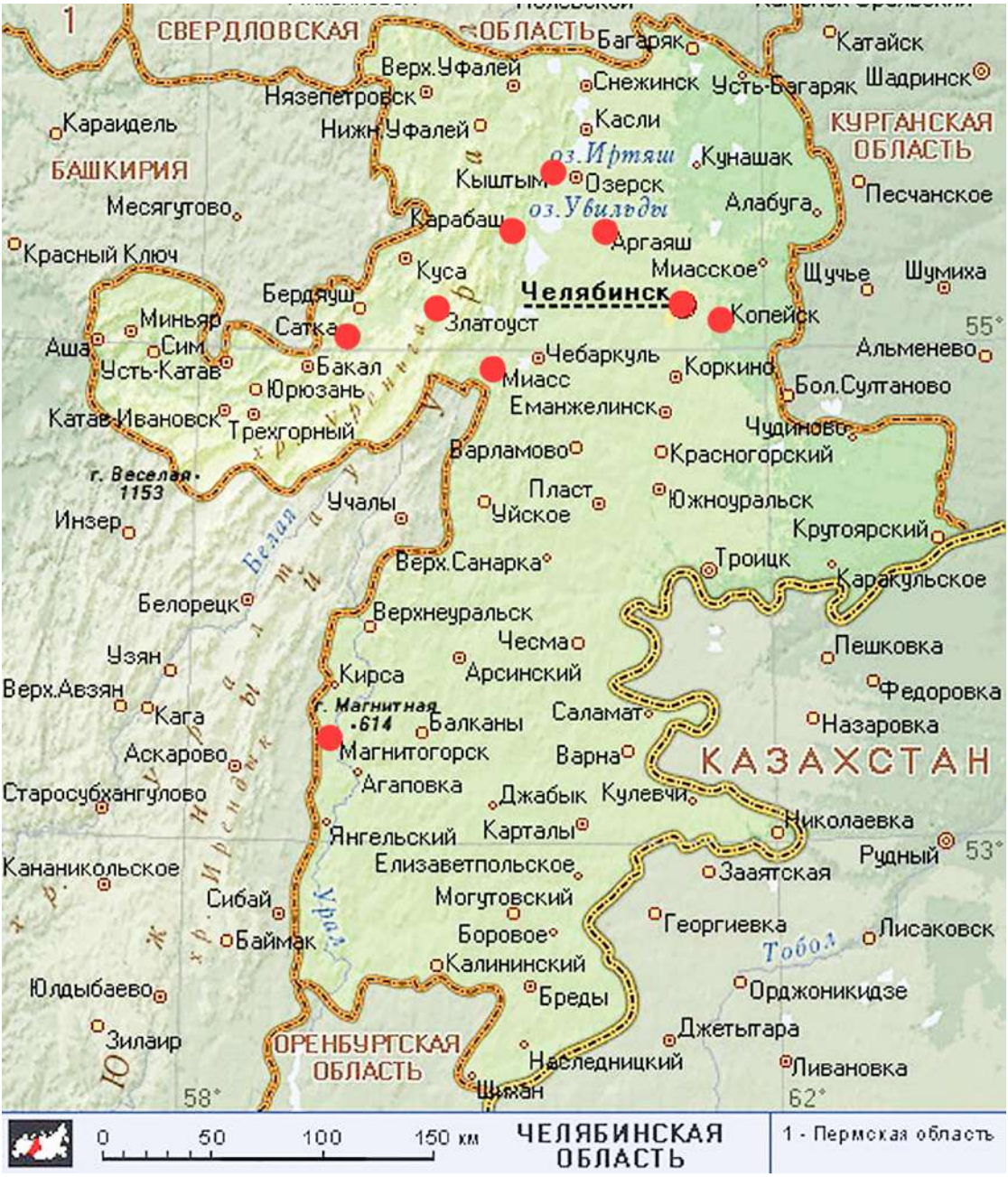
А

Б

Рис. 1. Схема расположения пунктов наблюдения на входах в Городской бор: А — северная часть, Б — южная часть. Основные входы (обозначены красным): 01 — плотина пруда «Коммунар», 02 — родник, 03 — от памятника Курчатову к спортплощадкам, 04 — памятник Курчатову, дорога к пос. Шершнёвский каменный карьер, 05 — лыжная база, 06 — лесничество, 07 — посёлок Мебельный, 08 — ул. Кузнецова, 09 — Изумрудный карьер, 10 — пляж, 11 — дорога к «обкомовским дачам». Дополнительные входы (обозначены синим): 12 — спорткомплекс «Полёт», 13 — станция «Водная», 14 — комплекс «Кольцо»

Рис. 2. Карта-схема дорожно-тропиночной сети Челябинского (Городского) бора

Иллюстрации к статье А. А. Розановой
Адвентивные виды декоративных растений, используемых в озеленении городских территорий, с. 172



Расположение объектов исследования на территории Челябинской области