УДК 55:57:58:59:61:91

1.2016

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Издается с 2011 г.

ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГУМАНИТАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА им. М.А. Шолохова

ИЗДАТЕЛЬ:
Московский педагогический государственный университет

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77–63324 от 09.10.2015 г.

Адрес редакции:
109240, Москва, ул. В. Радищевская, д. 16–18

С 9.10.2015 г. журнал называется «Социально-экологические технологии»

Электронная версия журнала: www.мпгу.рф

© МПГУ, 2016

Редакционная коллегия

М.В. Костина – д-р биол. наук; профессор кафедры биологии и биотехнологии, Институт биологии и химии МПГУ (*гл. редактор*).

З.И. Гордеева – канд. географ. наук, профессор; профессор кафедры экологии и природопользования географического факультета, МПГУ (*зам. гл. редактора*).

Е.О. Королькова – канд. биол. наук; доцент кафедры биологии и биотехнологии, Институт биологии и химии МПГУ (*отв. секретарь*).

С.Р. Аллахвердиев – д-р биол. наук; профессор кафедры лесной индустрии лесного факультета, Бартынский государственный университет, Турция.

В.В. Бобров – канд. биол. наук; ст. научный сотрудник лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцева РАН, г. Москва.

В.Н. Бурдь – д-р хим. наук; декан факультета биологии и экологии, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Республика Беларусь.

В.П. Викторов – д-р биол. наук; зав. кафедрой ботаники, Институт биологии и химии МПГУ.

О.В. Галанина – канд. биол. наук; доцент кафедры биогеографии и охраны природы, Институт наук о Земле СПбГУ.

В.Б. Дорохов – д-р биол. наук; зав. лабораторией нейробиологии сна и бодрствования, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, г. Москва.

В.И. Ерошенко – канд. пед. наук; зав. кафедрой экологии и природопользования географического факультета, МПГУ.

А.С. Зернов – д-р биол. наук; профессор кафедры высших растений биологического факультета, МГУ им. М.В. Ломоносова.

И.В. Лянгузова – д-р биол. наук; вед. научный сотрудник лаборатории экологии растительных сообществ, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург.

Н.О. Минькова – канд. биол. наук; зав. кафедрой биологии и биотехнологии, Институт биологии и химии МПГУ.

С.К. Пятунина – канд. биол. наук; директор Института биологии и химии, МПГУ.

О.В. Созинов – канд. биол. наук, доцент; зав. кафедрой ботаники, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Республика Беларусь.

Т.М. Лысенко – д-р биол. наук; ст. научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия, Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти.

В.С. Фридман – канд. биол. наук; ст. научный сотрудник лаборатории экологии, биологических инвазий и охраны природы кафедры высших растений биологического факультета, МГУ им. М.В. Ломоносова.

А.В. Чернов – д-р геогр. наук; член Президиума Московского центра Русского географического общества; вед. научный сотрудник лаборатории эрозии почв им. Н.И. Маккавеева географического факультета, МГУ им. М.В. Ломоносова.

А.В. Щербаков – д-р биол. наук; вед. научный сотрудник лаборатории экологии, биологических инвазий и охраны природы кафедры высших растений биологического факультета, МГУ им. М.В. Ломоносова.

М.С. Яблоков – канд. биол. наук; директор, Полистовский государственный заповедник, Псковская обл.

В.И. Яшкичев – д-р хим. наук; профессор кафедры экологии и природопользования географического факультета, МПГУ.

Содержание № 1 | 2016

Изучение и сохранение биологического разнообразия

Н.В. Васильева, Н.О. Минькова
Проблемы и перспективы организации особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум»……..….5

Е.О. Королькова, В.С. Гришина
Флора и растительность проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум»……14

С.Д. Кутьин
Орнитофауна проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум»……39

В.С. Прокопенко
Физико-географическая характеристика проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум»……49

Опыт экологического изучения территорий

Д.Г. Груммо, Н.А. Зеленкевич, О.В. Созинов, Е.В. Мойсейчик
Эколого-экономическая оценка экосистемных услуг при оптимизации гидрологического режима верхового болота Ельня (Беларусь)……57

Антропоэкологические исследования

А.Н. Пучкова, О.Н. Ткаченко, В.Б. Дорохов
Стабилизирующая роль дневного сна при утомлении, вызванном непрерывной умственной работой……67

Фридман В.С.
Социальная эволюция *Homo sapiens*: взгляд зоолога……76

Аналитические обзоры

Е.В. Черняева, В.П. Викторов
История и современное состояние изучения фитогенных полей…..89

Наши авторы……107

Contents……109

About the authors……113

Н.В. Васильева, Н.О. Минькова

Проблемы и перспективы организации особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум»

В статье дана правовая, экономическая и социальная оценка организации особо охраняемой природной территории на территории окрестностей бывшего села Кульчум Ермекеевского района Республики Башкортостан. Приводится проект положения, установочные сведения и режим охраны планируемого памятника природы регионального значения «Кульчум».

Ключевые слова: Республика Башкортостан, Ермекеевский район, нормативно-правовые основы организации особо охраняемой природной территории, экотуризм.

Выявление, изучение и сохранение биологического разнообразия является одной из серьезных научно-исследовательских задач в области экологии. Проблема сохранения биоразнообразия – тема, обсуждаемая на мировом уровне. В связи с увеличением техногенной нагрузки и нерациональным природопользованием под угрозой исчезновения оказываются многие виды животных и растений. Организация особо охраняемых природных территорий способствует сохранению и устойчивому функционированию экосистем.

В течение трех полевых сезонов (2012–2014 гг.) на спортивно-оздоровительной базе «Кульчум» Уфимского филиала МГГУ им. М.А. Шолохова проходила комплексная практика студентов экологической и биологической специальностей.

Инициатива проведения исследований принадлежала директору Уфимского филиала МГГУ им. М.А. Шолохова В.Я. Бабенко. Сама идея проведения научных исследований силами студентов новой не является,

однако с 1990-х гг. подобных студенческих научных экспедиций в вузе не проводилось. Проект нашел всестороннюю поддержку у ректора МГГУ им. М.А. Шолохова В.Д. Нечаева.

Целью исследований являлся сбор сведений о данной территории, оценка видового разнообразия растительного и животного мира, а также выявление уникальных и типичных природных комплексов.

Бывшее село Кульчум Ермекеевского района Республики Башкортостан находится в районе с развитой нефтедобычей и сельским хозяйством, которые вносят свой отрицательный вклад в развитие экосистем.

В ходе полевых исследований [4; 5; 10] обнаружены уникальные участки широколистного леса и степей, было изучено видовое разнообразие сосудистых растений. Экспедиции удалось выявить редкие виды фауны, в том числе занесенные в Красную Книгу России [9], Красную Книгу Республики Башкортостан [6], а также виды птиц, которые занесены в перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании [7].

Данные, полученные в ходе полевых исследований, будут использованы для обоснования создания особо охраняемой природной территории (ООПТ), что поможет решить ряд существующих и потенциальных проблем. В том числе, проблему строительства скоростной автомагистрали «Москва – Пекин», которая располагается в нескольких километрах от уникального участка липового леса. Организация ООПТ будет способствовать принятию мер по минимизации негативного воздействия автомобильной дороги. Это поможет сохранить экосистемы уникальной территории.

Также планируется разработка маршрутов экологического туризма. Это поможет привлечь всех заинтересованных в данную местность, что повысит экономическую эффективность и поспособствует внесению вклада в устойчивое развитие региона.

Общая характеристика территории исследования

Республика Башкортостан является одной из самых индустриально и аграрно-развитых республик России. Основу специализации региона составляет нефтедобыча, нефтепереработка, производство бензина и дизтоплива, а также разведение крупного рогатого скота, производство молока и меда [2].

На территории республики осуществляют деятельность 225 ООПТ, из них 179 памятника природы, 29 государственных природных заказников, 4 природных парка, 3 государственных природных заповедника, а также национальный парк, ботанический сад и лечебно-оздоровительные местности [11].

Изучаемый нами Ермекеевский район располагается в юго-западной части Республики Башкортостан, на границе с Оренбургской областью. Площадь района составляет 1437 кв. км. Как территориальная единица был сформирован в 1935 г. Состоит из 13 сельских поселений. Основу его экономической деятельности составляет сельское хозяйство и разведение скота.

Порядок организации особо охраняемой природной территории

Основываясь на ст. 6 Федерального закона от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об охране окружающей среды», в полномочия государственной власти субъектов РФ относится право образования ООПТ по предоставлению органа исполнительной власти, уполномоченного осуществлять подобную деятельность [13].

Порядок создания ООПТ в этом случае следующий. Вначале происходит инициирование процесса организации ООПТ. Основанием для этого являются накопленные данные о значимости комплексов и объектов в природном и историко-культурном отношении. Инициатором могут выступать органы государственной власти, местного самоуправления или иные организации и даже граждане РФ [3].

Инициатор информирует органы государственной власти, общественность о необходимости сохранения комплекса или объекта.

Инициатор принимает меры по проведению комплексного экологического обследования территории, а полученные результаты представляет на государственную экспертизу.

Материалы необходимо оформлять в виде эколого-экономического обоснования создания ООПТ и картографических материалов. Эколого-экономическое обоснование должно включать пояснительную записку, содержащую:

- физико-географическое описание местоположения участка и его размещение в системе административного деления муниципального района; природно-экологическую и социально-экономическую характеристики территории; комплексную оценку территории;
- обоснование необходимости создания ООПТ;
- площадь создаваемой ООПТ;
- описание границ;
- перечень земельных участков по категориям, их площадь;
- перечень землевладельцев и землепользователей земельных участков;
- предложения по режиму охраны и использованию;
- предложения по управлению территорией и порядок финансирования;
- проект Положения создаваемой ООПТ и ее охранной зоны [12].

Организация ООПТ – наиболее эффективный способ сохранения природных комплексов территорий. Из всех существующих в РФ видов ООПТ максимально комфортным для Ермекеевского района и Республики Башкортостан будет являться памятник природы (ФЗ № 93, закон Республики Башкортостан № 5).

Памятник природы – это участки суши и водного пространства, а также одиночные природные объекты. К основным участкам данного проектируемого памятника природы относятся: реликтовый участок липового леса, естественные ковыльные степи.

Цель организации памятника природы «Кульчум» в Ермекеевском районе Республики Башкортостан – необходимость сохранение естественного природного ландшафта района, сохранение территорий, ценных в научном, культурном отношении, а также сохранение естественных мест обитания, гнездования и зимовки редких видов птиц и животных, занесенных в Красную Книгу Республики Башкортостан.

Установочные сведения и режим особой охраны памятника природы регионального значения «Кульчум»

1. Название ООПТ

«Кульчум».

2. Кластерность

Несколько участков.

3. Местоположение ООПТ в структуре административно-территориального деления

Спартаковский сельсовет Ермекеевского муниципального района Ермекеевского района Республики Башкортостан.

Баженовский сельсовет Белебеевского муниципального района Белебеевского района Республики Башкортостан.

4. Категория ООПТ

Памятник природы.

5. Статус

Региональный.

6. Площадь

Около 500 га.

7. Обоснование создания ООПТ и его значимость

Сохранение уникальных ландшафтов на границе степной и лесостепной зоны Республики Башкортостан, видов животных и растений, занесенных в Красную книгу, а также сбережение их естественных мест обитания, размножения и гнездования.

8. Перечень основных объектов охраны

Участки степей на выходах известняка.

Старовозрастный участок липняка в Кульчумском лесу.

Виды растений, занесенные в Красную книгу Республики Башкортостан: Полынь малоцветковая (*Artemisia pauciflora* Web.), Цмин песчаный (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench), Клевер альпийский (*Trifolium alpestre* L.), Пальчатокоренник Фукса (*Dactylorhiza Fuchsii* (Druce) Soo), Яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.), Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.).

Виды животных, занесенные в Красную книгу Республики Башкортостан: Огарь (*Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764)), Удод (*Upupa epops epops* (Linnaeus, 1758)), Степной лунь (Circus macrourus (S.G. Gmelin, 1771)).

9. Ведомственная подчиненность

Министерство лесного хозяйства Республики Башкортостан

Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан.

10. Положение ООПТ в структуре регионального землепользования

Памятник природы будет включать в себя земли лесного фонда

Памятник природы будет включать в себя охотничьи и промысловые виды животных.

Объекты и факторы, оказывающие негативное воздействие на проектируемый памятник природы: рубка леса, пожар, браконьерство, строительство и эксплуатация будущей трассы «Москва – Пекин».

11. Численность собственного штата

Отсутствует.

12. Материально-техническая база

Отсутствует.

Планируемый режим особой охраны территории памятника природы «Кульчум»

На территории памятника природы запрещается деятельность, влекущая за собой нарушение сохранности памятника природы, в частности:

- проведение рубок лесных насаждений, за исключение случаев выборочной вырубки лесных угодий в рамках санитарно-оздоровительных мероприятий, мероприятий по ликвидации очагов болезней и вредителей леса;
- строительство и эксплуатация хозяйственных и жилых объектов, строительства магистральных дорог, трубопроводов и ЛЭП;
- организация свалок ТБО;
- выпас скота;

- промысловая, любительская и спортивная охота;
- разведка и добыча полезных ископаемых;
- обустройство туристических стоянок, кемпингов [1].

На территории памятника природы «Кульчум» будет разрешено (без нанесения ущерба охраняемым комплексам):

- свободное посещение гражданами;
- сбор для личных нужд недревесных лесных ресурсов, лекарственных растений;
- пчеловодство;
- выборочные рубки с целью санитарного оздоровления территории, при условии сохранении подроста отдельных видов деревьев, имеющих особое значение для поддержания биологического разнообразия;
- применение безогневого способа очистки мест рубок;
- применение нетоксичных средств борьбы с сельскохозяйственными вредителями;
- проведение научно-исследовательских работ;
- организация и обустройство экологических троп;
- проведение экскурсий;
- установка информационных щитов и табличек с обозначением объектов охраны.

Памятник природы «Кульчум» будет организован без ограничения срока действия и без изъятия из сельскохозяйственного пользования у владельцев и арендодателей.

Собственники или арендодатели земельных участков, расположенных вблизи памятника природы, обязаны соблюдать установленный порядок охраны территории и обязаны нести ответственность за их неисполнение.

Характеристика окружающей среды в пределах создаваемого регионального памятника природы «Кульчум»

Географическое положение

Памятник природы располагается в границах Спартаковского сельского поселения Ермекеевского муниципального района и Баженовского сельского поселения Белебеевского муниципального района Республики Башкортостан. Ближайший населенный пункт к границам памятника – с. Спартак Ермекеевского района.

Физико-географическое описание

Территория располагается в границах зоны умеренного пояса. В зоне Предуральской степи в подзоне Бугульминско-Белебеевской возвышенности и Общего Сырта. Тип рельефа – структурно-денудационный,

характер – равнинный. Долины рек на правом берегу р. Ря имеют каньонообразную форму и крутые склоны. Уровень высоты колеблется от 200 до 300 м.

Особенности климата

Климат континентальный. Влияние западных влажных воздушных масс обеспечивает приток влаги на территорию и увеличение колебания годовых температур до 33° С в течении года. Среднемесячная температура самого теплого месяца равна + 19° С, а самого холодного составляет – 15° С. Среднегодовое количество осадков колеблется от 260 до 781 мм.

Почвы

Участок располагается в пределах агропочвенной зоны Предуральской подзоны района Белебеевской возвышенности. Ведущий тип почв – выщелочные черноземы, а также сохранившиеся темно-серые лесные почвы в пределах реликтовых участков леса.

Растительность и основные типы местообитания

«Кульчум» находится на границе лесостепной и степной зоны. Это участок реликтового естественного липового леса, сохранившегося на серо-лесных почвах. Ранее подобные леса составляли основную массу лесного фонда Ермекеевского муниципального района, но в ходе хозяйственной деятельности человека и ее последствий территории лесных массивов значительно сократились и в ходе вторичной сукцессии заполнились сосновыми породами.

В связи с сокращением сельскохозяйственной деятельности многие участки степи вернулись к естественному состоянию, покрылись разными видами ковылей.

Видовой состав флоры

При изучении видового состава сосудистых растений было обнаружено 403 вида из 68 семейств, в том числе занесенные в Красную книгу Республики Башкортостан [4].

Животный мир

В Красной книге Республики Башкортостан находятся три вида обитающих на территории памятника природы: Огарь (*Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764)), Удод (*Upupa epops epops* (Linnaeus, 1758)), Степной лунь (*Circus macrourus* (S.G. Gmelin, 1771)). Последний также находится в Красной книге РФ. Виды, находящиеся под особым наблюдением: Луговой лунь (*Circus pygargus* (Linnaeus, 1758)) и Поручейник (*Tringa stagnatilis* (Bechstein, 1803)) [5].

Главные угрозы планируемому памятнику природы

Вырубка леса.

Несогласованная рекреация.

Лесные пожары.
Строительство и эксплуатация трассы «Москва – Пекин».
Браконьерство.

Оценка социально-экономических последствий деятельности памятника природы

Особо охраняемая природная территория – каркас, позволяющий сохранить ценные природные комплексы, а также наиболее эффективный метод природоохранной деятельности государства.

Создание любого ООПТ имеет большое значение для сохранения и развития рекреационного потенциала любого региона РФ. Во-первых, правовым статусом регулируется охрана наиболее ценного природного комплекса. Во-вторых, ограничивается или сокращается до рационального добыча полезных ископаемых. В-третьих, существенно ограничивается количество техногенных проектов, нарушающих целостность экосистем [1].

Создание памятника природы «Кульчум» необходимо в связи организацией строительства и последующей эксплуатацией трассы «Москва – Пекин». Сооружение столь крупного объекта может нанести непоправимый ущерб территории Кульчумского леса. С помощью организации ООПТ на данной территории возникнет возможность правовым путем обеспечить безопасность памятника природы и не позволить уничтожить лес под нужды автотранспорта.

Перспективы экономического развития проектируемой особо охраняемой природной территории

Первостепенной целью является организация особо охраняемой природной территории категории «Памятник природы». Однако для популяризации и повышения экономической эффективности Ермекеевского района планируется разработка маршрутов экологического туризма.

Экологический туризм – устойчивый туризм, основной идеей которого является посещение относительно нетронутых антропогенным воздействием природных территорий. Т.к. экологический туризм подразумевает и экономическое развитие региона, это способ доказать преимущества данного использования территории по сравнению с другими, которые не способствуют сохранению биоразнообразия.

К списку объектов, обладающих экотуристическим потенциалом, можно отнести: редкие и охраняемые виды флоры и фауны; степные и лесные растения-эфемероиды; реку Ря; историю формирования рельефа

и его основные формы в окрестности базы «Кульчум»; почвы окрестностей базы «Кульчум»: чернозем, серые лесные; геологическую историю; гидрологические объекты.

Библиографический список

1. Буйволов Ю.А. Как создать план управления национального парка. Практические рекомендации. М., 2002.
2. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в Республике Башкортостан в 2008 году. Уфа, 2008. С. 38–40.
3. Дежкин В.В., Лихацкий Ю.П., Снакин В.В. Заповедное дело: теория и практика. М., 2006.
4. Королькова Е.О., Гришина В.С. Флора и растительность проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 14–38.
5. Кутьин С.Д. Орнитофауна проектируемой ООПТ регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 38–48.
6. О внесении изменений в Постановление Кабинета Министров Республики Башкортостан от 11 сентября 2001 г. № 231 «О Красной книге Республики Башкортостан». Постановление Правительства РБ от 08.08.2011 г. № 270.
7. О редких и находящихся под угрозой исчезновения видах животных и растений, занесенных в Красную книгу Республики Башкортостан (ред. от 18.12.2014). Постановление Кабинета Министров РБ от 30.05.2002 г. № 172.
8. Об особо охраняемых природных территориях в Республике Башкортостан. Закон Республики Башкортостан от 31 июля 1995 г. № 5.
9. Об утверждении перечней (списков) объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации (ред. от 28.04.2011). Приказ Госкомэкологии РФ от 19 декабря 1997 г. № 569.
10. Прокопенко В.С. Физико-географическая характеристика территории проектируемой особо охраняемой природной территориирегионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 49–56.
11. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. Изд. 2-е, перераб. Уфа, 2010.
12. Степаницкий В.Б., Синицын М.Г. Методические рекомендации по организации особо охраняемых природных территорий регионального значения: Справочное пособие. Красноярск, 2008.
13. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

Е.О. Королькова, В.С. Гришина

Флора и растительность проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум»

Изучены флора и растительность проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум». Составлен предварительный список видов сосудистых растений. Выявлены виды сосудистых растений, занесенные в Красную книгу Республики Башкортостан, а также первичные участки широколиственного леса и склоновые участки степей с большим разнообразием видов сосудистых растений.

Ключевые слова: биоразнообразие, флора, растительность, Республика Башкортостан, Ермекеевский район, экспедиция, особо охраняемая природная территория.

В настоящее время за счет антропогенного влияния происходит существенное изменение растительности Башкортостана [10]. Большая часть широколиственных и хвойных лесов замещена вторичными мелколиственными лесами и лугами. Обедняется видовой состав лугов и степей под влиянием выпаса. А в результате рекреации происходит обеднение пригородных лесов. Земледелие приводит к быстрому уменьшению площади степей и формированию агроценозов, в которых сегетальные сорные растения сочетаются с возделываемыми культурами. В пределах населенных пунктов создаются садово-парковые ансамбли, в состав которых входят интродуцированные виды, и происходит спонтанное формирование рудеральных сообществ. В тоже время большое внимание уделяется сохранению биоразнообразия [8].

Нами было проведено исследование флоры и растительности проектируемой особо охраняемой природной территории в окрестностях бывшего села Кульчум Ермекеевского района Республики Башкортостан,

вблизи села Спартак в рамках трехлетней экспедиции МГГУ им. М.А. Шолохова [2; 4; 11].

В настоящее время на территории ведется строительство скоростной автомагистрали «Москва – Пекин», которая располагается в нескольких километрах от реликтового участка липняка. Организация особо охраняемой природной территории будет способствовать принятию мер по минимизации негативного воздействия автомобильной дороги.

Цель работы: изучить флору и растительность проектируемой особо охраняемой природной территории «Кульчум».

В соответствии с целью были определены следующие *задачи:*

- изучить современное разнообразие растительных сообществ;
- изучить разнообразие сосудистых растений;
- выявить редкие и охраняемые виды сосудистых растений.

Характеристика изучаемой территории

Полная физико-географическая характеристика изучаемой территории приводится в статье В.С. Прокопенко [11].

Территория проектируемой особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Кульчум» относится к лесостепной зоне. В Ермекеевском районе 12,3% территории занимают леса, которые расположены преимущественно в северной части района [10]. Состоят леса из широколиственных пород (липа, дуб, клен и пр.) и мелколиственных (осина, береза). На водоразделах степи практически полностью распаханы. Пойменные экосистемы также сильно нарушены. Каменистые степи, которые распространены на крутых склонах рек и эрозионных склонах, сильно деградированы.

К редким растительным сообществам территории Ермекеевского района относятся: реликтовые сосняки; степные сообщества, в которых произрастают редкие виды растений; карбонатные осоково-гипновые болота на выходах ключей.

Методы исследования

Было проведено комплексное изучение территории в лесостепной зоны в окрестностях бывшего села Кульчум, вблизи села Спартак в течение трех сезонов: в июле 2012 года, в мае-июне 2013 и 2014 гг.

При изучении флоры территории использовался маршрутный метод [12], а для характеристики растительных сообществ – стандартный метод составления геоботанических описаний [3].

Редкие или требующие дополнительного определения образцы растений закладывались в гербарий. Около 120 листов гербарного материала передано в Гербарий Московского университета (в списке отмечены буквами MW перед названием).

Предварительный список видов сосудистых растений проектируемой особо охраняемой природной территории «Кульчум»

Athyriaceae **Alston — Кочедыжниковые**

Athyrium filix-femina (L.) Roth – Кочедыжник женский. Леса самого разного типа. Изредка.

Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman – Голокучник Линнея. Чаще в смешанных лесах. Изредка.

Dryopteridaceae **Herter (*Aspidiaceae* mett. ex Frank) — Щитовниковые**

Dryopteris carthusiana (Vill.) H. P. Fuchs [*D. lanceolatocristata* (Hoffm.) Alston] – Щитовник шартрский. Леса самого разного типа. Изредка.

D. filix-mas (L.) Schott – Щ. мужской. Леса самого разного типа. Обычно.

Hypolepidaceae **Pichi Sermolli (*Peridiaceae* R.C. Ching) — Орляковые**

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn – Орляк обыкновенный. Сосновые и смешанные леса, вырубки. Обычно.

Equisetaceae **L. C. Richard ex DC. — Хвощевые**

Equisetum arvense L. – Хвощ полевой. Луга, берега водоемов, огороды, у дорог. Обычно.

E. pratense Ehrh. – Х. луговой. Широколиственные леса. Нуждается в уточнении.

E. sylvaticum L. – Х. лесной. Широколиственные леса. Нередко.

Pinaceae **Lindl. — Сосновые**

Larix sibirica Ledeb. – Лиственница сибирская. Редко, в посадках.

Picea abies (L.) Karst. – Ель высокая. Часто в посадках. Обычно.

Pinus sylvestris L. – Сосна обыкновенная. Обычно.

Cupressaceae **Bartl. — Кипарисовые**

Juniperus communis L. – Можжевельник обыкновенный. В сосняках и смешанных лесах. Нуждается в уточнении.

Typhaceae **Juss. — Рогозовые**

Typha latifolia L. – Рогоз широколистный. Берега водоемов. Нуждается в уточнении.

Alismataceae **Vent. — Частуховые**

Alisma plantago-aquatica L. – Частуха обыкновенная, или подорожниковая. Берега водоемов, придорожные канавы. Нуждается в уточнении.

Butomaceae **L.C. Richard — Сусаковые**

Butomus umbellatus L. – Сусак зонтичный. Нуждается в уточнении.

Hydrocharitaceae **Juss. — Водокрасовые**

Elodea canadensis L. – Элодея канадская. Водоемы. Нуждается в уточнении.

Hydrocharis morsus-ranae L. – Водокрас обыкновенный, или лягушачий. Водоемы со стоячей водой. Нередко.

***Gramineae* Juss. [*Poaceae* (R.BR.) Barnh.] – Злаки**

Agrostis capillaris L. (*A. tenuis* Sibth.) – Полевица тонкая, или волосовидная. Луга, поляны, светлые леса, у дорог. Обычно.

Alopecurus pratensis L. – Лисохвост луговой. Пойменные и суходольные луга. Обычно.

Briza media L. – Трясунка средняя. Луга, поляны, у дорог. Нуждается в уточнении.

Bromopsis inermis (Leyss.) Holub (*Bromus inermis* Leyss.) – Кострец безостый. Пойменные и суходольные луга, поляны, у дорог, возле жилья. Нередко.

MW *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth – Вейник тростниковый. Широколиственные, смешанные леса. Изредка.

C. epigeios (L.) Roth – В. наземный. Светлые леса, поляны, луга, пустыри, у дорог. Обычно.

Cynosurus cristatus L.– Гребенник обыкновенный. Изредка.

Dactylis glomerata L. – Ежа сборная. Луга, лесные поляны и опушки, у дорог. Обычно.

Deschampsia cespitosa (L.) Beauv. – Щучка дернистая. Сырые луга, у дорог. Обычно.

Echinochloa crusgalli (L.) Beauv. – Ежовник обыкновенный, Куриное просо. Берега водоемов, сорные места, огороды, у дорог. Изредка.

MW *Elymus caninus* (L.) L. – Пырейник собачий. Смешанные леса. Изредка.

Elytrigia geniculata (Trin.) Nevski – Пырей коленчатый. По степным балкам на выходах известняка. Изредка.

E. repens (L.) Beauv. – П. ползучий. Луга, поляны, опушки, у дорог, возле жилья. Обычно.

Festuca gigantea (L.) Vill. – Овсяница гигантская. Тенистые леса на свежих почвах, опушки, чаще у дорог. Нередко.

F. pratensis Huds. [*Schedonorus pratensis* (Huds.) Beauv.] – О. луговая. Луга, поляны, у жилья. Обычно.

F. rubra L. – О. красная. Луга, поляны, светлые леса, у дорог. Нередко.

MW *Hierochloe odorata* (L.) Beauv. s. l. – Зубровка душистая. На лугах, полянах. Изредка.

Hordeum vulgare L. – Ячмень обыкновенный. На залежах. Изредка.

Glyceria fluitans (L.) R. Br. – Манник плавающий. Берега водоемов. Изредка.

Melica nutans L. – Перловник поникший. Широколиственные леса. Нередко.

MW *Milium effusum* L. – Бор развесистый. Широколиственные, смешанные леса. Нередко.

MW *Panicum miliaceum* L. – Просо посевное. Разводится как культурное, дичает. Изредка.

Phalaroides arundinacea (L.) Rausch. – Двукисточник тростниковидный. Сырые пойменные луга, травяные болота, берега водоемов. Обычно.

Phleum pratense L. (*Ph. nodosum* L.) – Тимофеевка луговая. Луга, у дорог, возле жилья. Обычно.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. – Тростник южный, или обыкновенный. Берега и мелководья водоемов. Нередко.

Poa angustifolia L. – Мятлик узколистный. Луга, поляны, светлые леса. Изредка.

P. annua L. – М. однолетний. Сбитые луга, поляны, у жилья. Изредка. Нуждается в уточнении.

P. nemoralis L. – М. дубравный. Тенистые леса. Нередко.

P. palustris L. – М. болотный. Сырые луга, края болот, залежи. Изредка.

P. pratensis L. – М. луговой. Луга, поляны, вдоль дорог. Нередко.

MW *Stipa capillata* L. – Ковыль волосовидный. Степь. Фоновый вид.

MW *S. tirsa* Stev. – К. узколистный. Степь. Фоновый вид.

Cyperaceae Juss. – Осоковые

Carex acuta L. – Осока острая. Берега водоемов. Изредка.

MW *C. aquatilis* Wahlenb. – О. водная. Берега водоемов. Изредка.

MW *C. contigua* Hoppe – О. соседняя. Луга, поляны, у дорог. Нередко.

C. hirta L. – О. мохнатая. Луга, поляны, у дорог, возле жилья. Нередко.

C. leporina L. – О. заячья. Луга, поляны, вырубки, у дорог. Нередко.

MW *C. pallescens* L. – О. бледноватая. Луга, поляны, опушки. Изредка.

C. pilosa Scop. – О. волосистая. Широколиственные и смешанные леса. Нередко.

MW *C. paecox* Schreb. – О. ранняя. Опушки леса.

C. vulpina L. – О. лисья. Пойменные луга. Изредка.

Eleocharis palustris (L.) Roem. et Schult. – Ситняг болотный. Сырые луга, берега лесных болот. Нередко.

Scirpus sylvaticus L. – Камыш лесной. Берега водоемов. Изредка.

Lemnaceae S.F. Gray – Рясковые

Lemna minor L. – Ряска малая. Водоемы, р. Кармала. Нередко.

Spirodella polyrhiza (L.) Schleid. (*Lemna polyrhiza* L.) – Многокоренник обыкновенный. Водоемы, преимущественно со стоячей водой. Изредка.

Juncaceae Juss. – Ситниковые

Juncus articulatus L. – Ситник членистый. Берега водоемов, сырые лесные дороги и пустыри. Изредка.

J. bufonius L. – С. жабий. Берега водоемов, сырые лесные и луговые дороги. Нередко.

J. compessus Jacq. – С. сплюснутый. Сырые луга, по тропинкам, у дорог. Нередко.

J. effusus L. – С. раскидистый. Сырые луга и сорные места. Нередко.

J. tenuis Willd. [*J. macer* S. F. Gray] – С. тонкий. Сырые участки леса. Изредка.

Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. – Ожика многоцветковая. Лесные поляны, опушки, вырубки, луга. Нередко.

L. pilosa (L.) Willd. – О. волосистая. Еловые леса. Изредка.

Liliaceae Juss. – Лилейные

Asparagus officinalis L. – Спаржа лекарственная. Смешанные леса. Изредка.

Convallaria majalis L. – Ландыш майский. Смешанные и широколиственные леса. Нередко.

MW *Lilium martagon* L. – Лилия кудреватая. В липовом лесу, местами обильно. Изредка.

Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt – Майник двулистный. Смешанные и еловые леса. Нередко.

Paris quadrifolia L. – Вороний глаз четырехлистный. Широколиственные леса. Изредка.

Polygonatum multiflorum (L.) All. – Купена многоцветковая. Широколиственные леса. Изредка.

P. odoratum (Mill.) Druce – К. душистая. Разные типы леса. Изредка.

Iridaceae Juss. – Ирисовые

Iris pseudacorus L. – Ирис ложноаировый. Берега водоемов, сырые луга. Изредка.

I. sibirica L. – И. сибирский. На месте старых построек рядом с базой. Единично. Нуждается в уточнении.

Orchidaceae Juss. – Орхидные

MW *Epipactis heleborine* (L.) Crantz – Дремлик широколистный. В березовом лесу рядом с базой. Изредка.

Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soo – Пальчатокоренник Фукса. Лесные дороги, опушки. Нередко.

Salicaceae Mirb. – Ивовые

MW *Populus tremula* L. – Тополь дрожащий, Осина. Леса разнообразных типов, вырубки, у дорог. Нередко.

MW *P. laurifolia* Ledeb. – Т. лавролистный. В с. Спартак в бывш. усадьбе Ляхово. Единичная находка.

Salix alba L. – Ива белая, Ветла. Берега водоемов, у жилья. Нередко.

S. caprea L. – И. козья. Обочины дорог, лесные поляны. Нередко.

S. cinerea L. – И. пепельная. Обочины дорог, сырые участки леса. Нередко.

S. fragilis L. – И. ломкая, Ракита. Берега водоемов, у жилья. Нередко.

MW *S. rosmarinifolia* L. – И. розмаринолистная. В степи по долине Кульчумского оврага. Изредка.

Betulaceae **S.F. Gray – Березовые**

Alnus incana (L.) Moench – Ольха серая. В поймах рек, по долинам степных оврагов. Нередко.

Betula pendula Roth – Береза поникшая. Смешанные леса, зарастающие луга. Обычно.

Corylus avellana L. – Лещина обыкновенная, Орешник. Широколиственные и смешанные леса. Нередко.

Fagaceae **Dumort. – Буковые**

Quercus robur L. – Дуб черешчатый. Смешанные и широколиственные леса. Нередко.

Ulmaceae **Mirb. – Вязовые**

MW *Ulmus glabra* Huds. – Вяз голый. Широколиственные леса. Изредка.

U. laevis Pall. – В. гладкий. Пойма лесного ручья только в подросте. Нуждается в уточнении.

Cannabaceae **Endl. – Коноплевые**

Humulus lupulus L. – Хмель обыкновенный. Прибрежные ивняки, ольшаники, у жилья. Изредка.

Urticaceae **Juss. – Крапивные**

Urtica dioica L. – Крапива двудомная. Ольшаники, сорные места, у жилья, вдоль дорог. Нередко.

Aristolochiaceae **Juss. – Кирказоновые**

Asarum europaeum L. – Копытень европейский. Широколиственные и смешанные тенистые леса. Изредка.

Polygonaceae **Juss. – Гречишные**

Fagopyrum esculentum Moench – Гречиха обыкновенная. Возделывается, иногда дичает. Нередко.

MW Polygonum alpinum All. – Горец альпийский. На опушках, в лесу. Часто.

P. amphibia L. [*Persicaria amphibia* (L.) Gray] – Г. земноводный. Водоемы; наземная форма – вдоль водоемов, реже – на сорных местах. Нередко.

P. aviculare L. s.l. – Г. птичий. Сбитые луга, проселочные дороги и тропинки, сорные места, у жилья. Нередко. Сложный комплекс «мелких» видов, требующий специального дополнительного изучения.

P. hydropiper L. [*Persicaria hydropiper* (L.) Spach] – Г. перечный, Водяной перец. Берега водоемов, пойменные болота, сырые грунтовые дороги. Изредка.

Rumex acetosa L. – Щавель кислый. Сырые луга (преимущественно пойменные) и поляны. Нередко.

R. acetosella L. – Щ. кисловатый, Щавелек. Песчаные места с нарушенным растительным покровом, сбитые луга. Изредка.

R. crispus L. – Щ. курчавый. Опушки, луга, поляны. Нередко.

R. obtusifolius L. s. l. – Щ. туполистный. Луга, поляны. Нередко.

R. thyrsiflorus Fingerh. – Щ. пирамидальный. Луга, поляны. Нередко.

Chenopodiaceae Vent. – Маревые

Chenopodium album L. – Марь белая. Участки с нарушенным растительным покровом у жилья и вдоль дорог. Изредка.

Amaranthaceae Juss. – Амарантовые

Amaranthus retroflexus L. – Щирица назадзапрокинутая. В посевах, на залежах, по дорогам и сорным местам. Изредка.

Caryophyllacaceae Juss. – Гвоздичные

MW *Arenaria koriniana* Fisch.ex Fenzl – Песчанка Корина. В степи. Нуждается в уточнении.

Cerastium arvense L. – Ясколка полевая. По лугам и сорным местам. Изредка.

C. fontanum Baumg. [*C. caesoitosum* Gilib., *C.holosteoides* Fries] – Я. дернистая. Луга, поляны, у дорог, по сорным местам. Нередко.

Coronaria flos-cuculi (L.) A. Br. – Горицвет кукушкин, Кукушкин цвет. Луга (преимущественно пойменные), лесные поляны. Нередко.

Dianthus deltoides L. – Гвоздика травянка. Луга, поляны. Нередко.

MW *Gypsophila altissima* L. – Качим высокий. В степи на выходах известняков. Редко.

G. muralis L. [*Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn.] – К. пристенный. Участки с нарушенным растительным покровом: вырубки, пустыри, у дорог. Редко.

MW *Moehringia trinervia* (L.) Moench – Мерингия трехжилковая. Изредка по сухим соснякам, в липовом лесу.

Melandrium album (Mill.) Garcke [*Silene alba* (Mill.) E. Krause] – Дрёма белая. Луга, опушки, у дорог. Нередко.

Myosoton aquaticum (L.) Moench – Мягковолосник водный. Сырые опушки, черноольшаники, у дорог. Нередко.

Saponaria officinalis L. – Мыльнянка лекарственная. Луга, пустыри, у дорог. Изредка.

MW *Silene amoena* L. – Смолевка пахучая. По опушкам, лесным полянам. Изредка.

S. vulgaris (L.) Garcke [*Oberna behen* (L.) Ikonn.] – С. обыкновенная. Луга, поляны, у дорог. Изредка.

Stellaria graminea L. – Звездчатка злаковая. Луга, поляны, опушки, у дорог. Нередко.

S. holostea L. – З. жестколистная. Широколиственные и смешанные леса, опушки. Нередко.

S. media (L.) Vill. – З. средняя, Мокрица. Участки с обнаженной почвой: лесные и проселочные дороги, вырубки, огороды, сорные места. Нередко.

S. nemorum L. – З. дубравная. Широколиственные участки леса. Редко.

Steris viscaria (L.) Rafin. [*Viscaria viscosa* (Scop.) Aschers.; *V. vulgaris* Bernh.] – Смолка обыкновенная. Светлые сосновые леса, поляны. Нередко.

Ranunculaceae Adans. – Лютиковые

MW *Aconitum septentrionale* Koelle – Борец северный. В липовом лесу. Изредка.

MW *Actaea spicata* L. – Воронец колосистый. Широколиственные и смешанные леса. Редко.

Adonis vernalis L. – Горицвет весенний. Склоны балок в степи. Нередко.

MW *Anemone sylvestris* L. – Ветреница лесная. В массиве леса у дорог, на опушках. Изредка.

Consolida regalis S. F. Gray – Сокирки великолепные. Сорняк на полях, на залежах. Нередко.

Ranunculus acris L. – Лютик едкий. Сыроватые луга, травяные болота, реже – поляны. Обычно.

MW *R. ponojensis* (Markl.) Ericss. (*R. monophyllus* auct., non Ovcz.) – Л. пононский. По лесным полянам, сырым лугам. Изредка.

R. polyanthemos L. – Л. многоцветковый. Луга, поляны. Нередко.

R. repens L. – Л. ползучий. Луга, поляны, светлые сыроватые леса, берега водоемов, вырубки, огороды. Нередко.

R. sceleratus L. – Л. ядовитый. Берега водоемов (реже их мелководья), вымочки на пойменных лугах, сырые проселочные дороги. Нередко.

MW *Thalictrum simplex* L. – Василистник простой. Широколиственные и смешанные леса. Изредка.

Trollius europaeus L. – Купальница европейская. Луга, опушки. Изредка.

Berberidaceae Juss. – Барбарисовые

MW *Berberis vulgaris* L. – Барбарис обыкновенный. На опушках в кульчумском лесу. Изредка.

Papaveraceae Juss. – Маковые

Chelidonium majus L. – Чистотел большой. Опушки, вдоль дорог и тропинок, сорные места, у жилья. Изредка.

Fumariaceae **DC. – Дымянковые**

Fumaria officinalis L. – Дымянка лекарственная. На сбитых участках вдоль дорог, а также на сорных местах. Изредка.

Cruciferae **Juss. (*Brassicaceae* Burnett) – Крестоцветные**

Barbarea vulgaris R. Br. – Сурепка обыкновенная. Луга, поляны, у дорог. Нередко.

MW *Berteroa incana* (L.) DC. – Икотник седой. Сухие луга, залежи, у дорог. Обычно.

Bunias orientalis L. – Свербига восточная. Пойменные луга, сорные места, у дорог. Нередко.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. – Пастушья сумка обыкновенная. Сбитые луга, сорные места, у дорог, возле жилья. Нередко.

Cardamine amara L. – Сердечник горький. Лесные ручьи. Изредка.

Erysimum hieracifolium L. – Желтушник ястребинколистный. Сбитые луга, вырубки, у дорог. Нередко.

MW *E. marshallianum* Andrz. – Ж. твердый, Ж. Маршалла. По степям, обочинам дорог, залежам. Изредка.

Lepidium ruderale L. – Клоповник сорный. Сорные места, возле дорог, у жилья. Изредка.

Rorippa amphibia (L.) Bess. – Жерушник земноводный. Берега и мелководья водоемов. Нередко.

R. palustris (L.) Bess. – Ж. болотный. Берега водоемов, сыроватые сорные места, у дорог. Изредка.

Sisymbrium officinale (L.) Scop. – Гулявник лекарственный. Сбитые сухие места, опушки, вырубки, у дорог. Изредка.

Thlaspi arvense L. – Ярутка полевая. Сорные места, залежи, у дорог. Нередко.

Turritis glabra L. [*Arabis glabra* (L.) Bernh.] – Башенница голая. Лесные поляны, вдоль лесных дорог. Нередко.

Crassulaceae **DC. – Толстянковые**

Sedum telephium L. [*S. purpureum* (L.) Schult.; *Hylotelephium purpureum* (L.) Holub] – Очиток скрипун, Заячья капуста. Боровые опушки, поляны, вырубки. Изредка.

Saxifragaceae **Juss. – Камнеломковые**

Chrysosplenium alternifolium L. – Селезеночник очереднолистный. Широколиственные леса в сырых понижениях. Изредка.

Grossulariaceae **DC. – Крыжовниковые**

MW *Ribes nigrum* L. – Смородина черная. В лесу, по оврагам в степи. Изредка.

Rosaceae **Juss. – Розоцветные**

Agrimonia eupatoria L. – Репешок обыкновенный. Луга, опушки, лесные поляны. Нередко.

MW *A. asiatica* Juz. – Р. азиатский. Опушки, лесные поляны. Изредка.

Alchemilla vulgaris L. s. l. – Манжетка обыкновенная. Нередко. Сложная группа апомиктических видов.

Amygdalus nana L. – Степной миндаль, Бобовник низкий. В степи, по склонам в ненарушенных участках. Нередко.

Comarum palustre L. [*Potentilla palustris* (L.) Scop.] – Сабельник болотный. Пойменные болота. Изредка.

Cerasus vulgaris Mill. (*Prunus cerasus* L.) – Вишня обыкновенная. Популярная косточковая культура.

Cerasus fruticosa Pall. – Вишня кустарниковая. По опушкам, на остепненных склонах. Нередко.

Filipendula ulmaria (L.) Maxim. [*F. denudata* (J. et C. Presl) Fritsch] – Таволга вязолистная. Сырые пойменные луга, травяные болота. Нередко.

F. vulgaris Moench – Т. обыкновенная. В степи, на залежах. Нередко.

Fragaria × *ananassa* (Weston) Duch. ex Rozier (*F. virginiana* Mill. × *F. chiloensis* L.; *F.* × *magna* auct., non Thuill.) – Земляника ананасная, Клубника. Популярная ягодная культура.

MW *F. moschata* Duch. – З. мускусная. На опушке леса. Изредка.

F. vesca L. – З. лесная. Светлые леса, поляны, опушки. Обычно.

F. viridis Duch. – З. зеленая. Сухие склоны. Обычно.

Geum aleppicum Jacq. – Гравилат алеппский. Опушки, у жилья. Изредка.

G. rivale L. – Г. речной. Сыроватые луга. Нередко.

G. urbanum L. – Г. городской. Лесные поляны, сыроватые луговые участки, у дорог, возле жилья. Нередко.

Malus domestica (L.) Borkh. – Яблоня домашняя. Популярная плодовая культура. Как заносное встречается у лесных тропинок, возле жилья. Нередко.

M. sylvestris Mill. – Я. лесная. Кульчумский лес. Изредка.

Padus avium Mill. [*P. racemosa* (Lam.) Gilib.; *Prunus padus* L.] – Черёмуха обыкновенная. Опушки, сырые леса. Обычно.

Potentilla anserina L. – Лапчатка гусиная, «Гусиные лапки». Сбитые луга, берега водоемов, тропинки, у жилья. Обычно.

MW *P. argentea* L. – Л. серебристая. Сухие луга, поляны, опушки, у дорог. Нередко.

P. chrysantha Trev. – Л. золотистоцветковая. Опушки, сосняки, смешанные леса. Изредка.

P. erecta (L.) Raeusch. – Л. прямостоячая, Калган. Луга, сосняки, смешанные леса. Нередко.

P. longipes Ledeb. – Л. длинночерешковая. В степях, на лугах. Изредка.

Prunus domestica L. – Слива домашняя. Популярная косточковая культура. Изредка как заносное растение вдоль лесных дорог и тропинок.

Rosa majalis Herrm. (*R. cinnamomea* L.) – Шиповник майский, или коричный. Лесные опушки, светлые сосняки, чаще у тропинок. Изредка.

R. rugosa Thumb – Ш. морщинистый. У жилья. Редко.

Rubus idaeus L. – Малина. Леса, опушки. Нередко.

R. saxatilis L. – Костяника. Сосновые и смешанные леса. Нередко.

R. caesus L. – Ежевика сизая. Сосновые и смешанные леса. Нередко.

Sanguisorba officinals L. – Кровохлебка лекарственная. По смешанным лесам, опушкам. Обычно.

Sorbus aucuparia L. – Рябина обыкновенная. Сосновые и смешанные леса. Обычно.

Spiraea hypericifolia L. – Спирея зверобоелистная. На опушках. Изредка.

Leguminosae **Juss. (*Papilionaceae* Giseke; *Fabaceae* Lindl.) – Бобовые**

MW *Astragalus danicus* Retz. – Астрагал датский. Степь. Нередко.

MW *A. cicer* L. – А. нутовый. Степь. Нередко.

Anthyllis macrocephala Wend. – Язвенник крупноголовый. По обочинам, у жилья, на залежах. Нередко.

Caragana arborescens Lam. – Карагана древовидная, «Желтая акация». Сосновые и смешанные леса, используется в озеленении и лесопосадках. Нередко.

C. frutex (L.) C. Koch – К. кустарниковая. По ненарушенным участкам степи, лесным опушкам. Нередко.

Chamaecytisus ruthenicus (Fisch. ex Woloszcz.) Klascova – Ракитник русский. В степи. Нередко.

Galega orientalis Lam. – Козлятник восточный. Выращивается как медонос, нередко дичает.

MW *Lathyrus pallescens* (Bieb.) C. Koch – Чина бледноватая. По дорогам, краям полей, лесным опушкам. Нередко.

MW *L. pisiformis* L. – Ч. гороховидная. По дорогам, краям полей, лесным опушкам. Нередко.

L. vernus (L.) Bernh. (*Orobus vernus* L.) – Ч. весенняя, Сочевичник весенний. Смешанные и широколиственные леса. Изредка.

Lotus corniculatus L. – Лядвенец рогатый. Луга, опушки, у дорог. Изредка.

Lupinus polyphyllus Lindl. – Люпин многолистный. Дичающая декоративная культура. Луга, залежи. Нередко.

Medicago falcata L. (*M. romanica* Prod.) – Люцерна серповидная. Луга, у дорог, возле жилья. Изредка.

M. lupulina L. – Л. хмелевидная. Луга, поляны, у дорог, по берегам водоемов, сбитым местам. Нередко.

Melilotus albus Medik. – Донник белый. Сбитые луга, около дорог в лесу, у жилья. Нередко.

M. officinalis (L.) Pall. – Д. лекарственный. Там же, где и предыдущий вид.

Onobrychis arenaria (Kit.) DC. – Эспарцет песчаный. В степи, на опушках. Изредка.

MW *Oxytropis pilosa* (L.) DC. – Остролодочник волосистый. В степи. Изредка.

Trifolium alpestre L. – Клевер альпийский. В березняке. Изредка.

T. hybridum L. – К. гибридный. Луга, поляны, у дорог. Нередко.

MW *T. medium* L. – К. средний. Поляны, опушки, светлые леса. Нередко.

T. montanum L. – К. горный. Светлые сосняки, сухие луга, у дорог. Редко.

T. pratense L. – К. луговой. Луга, поляны, у дорог. Обычно.

T. repens L. – К. ползучий. Луга, поляны, у тропинок, возле дорог, по сорным местам. Обычно.

MW *Vicia cracca* L. – Горошек мышиный. Луга, кустарника, светлые леса, у дорог. Обычно.

V. sepium L. – Г. заборный. Луга, поляны, светлые леса, у дорог, по сорным местам. Нередко.

MW *V. sylvatica* L. – Г. лесной. Опушки, лесные дороги. Изредка.

V. tetrasperma (L.) Schreb. – Г. четырехсемянный. Луга, поляны, светлые леса, у дорог, по сорным местам. Нередко.

Geraniaceae Juss. – Гераниевые

Erodium cicutarium L`Herit – Аистник обыкновенный, или цикутовый. Около домов, на сбитых открытых участках. Нередко.

Geranium palustre L. – Герань болотная. Сырые леса различного типа. Изредка.

G. pratense L. – Г. луговая. По лугам, обочинам дорог. Нередко.

G. pseudosibiricum J. Mayer – Г. ложносибирская. По опушкам, обочинам лесных дорог. Нередко.

G. sanguineum L. – Г. кровяно-красная. Смешанные леса. Изредка.

G. sibiricum L. – Г. сибирская. Редко. На территории базы.

G. sylvaticum L. – Г. лесная. Сырые леса различного типа. Изредка.

Polygalaceae Juss. – Истодовые

Polygala vulgaris L. – Истод обыкновенный. Луга, преимущественно сухие, поляны. Изредка.

Euphorbiaceae Juss. – Молочайные

MW *Euphorbia borodinii* Sambuk – Молочай Бородина. На заливных лугах.

MW *E. gmelinii* Steud. – М. Гмелина. Залежи, паровые поля, вдоль дорог. Изредка.

MW *E. volgensis* Krysht. – М. волжский. На лесных полянах. Изредка.

Celastraceae **R. Br. – Древогубцевые, или Бересклетовые**

Euonymus verrucosa Scop. – Бересклет бородавчатый. Разнообразные типы леса. Нередко.

Aceraceae **Juss. – Кленовые**

Acer negundo L. – Клен американский, или ясенелистный. Сорные места, у жилья, вдоль дорог. Изредка. Заносное американское растение.

Rhamnaceae **Juss. – Крушиновые**

Frangula alnus Mill. – Крушина ольховидная, или ломкая. Леса, опушки. Нередко.

Tiliaceae **Juss. – Липовые**

Tilia cordata Mill. – Липа сердцевидная. Различные типы лесов. Нередко.

Malvaceae **Juss. – Мальвовые**

Lavatera thuringiaca L. – Хатьма тюрингская. Луга. Изредка.

Hypericaceae **Juss. – Зверобойные**

Hypericum perforatum L. – Зверобой продырявленный. Там же, где и предыдущий вид. Нередко.

Violaceae **Batsch – Фиалковые**

Viola arvensis L. – Фиалка полевая. Сбитые пески, вырубки, у дорог. Нередко.

V. canina L. – Ф. собачья. Светлые леса, поляны, опушки. Изредка.

MW *V. mirabilis* L. – Ф. удивительная. Смешанные леса. Изредка.

V. nemoralis kutz. – Ф. дубравная. Смешанные леса. Изредка.

V. palustris L. – Ф. болотная. Смешанные леса. Изредка.

MW *V.* × *villaquensis* Benz. – Ф. филлахская. Смешанные леса. Изредка.

Onagraceae **Juss. – Кипрейные**

Chamaenerion angustifolium (L.) Scop. – Иван-чай узколистный. Сосновые леса, вырубки, у дорог. Нередко.

Epilobium hirsutum L. – Кипрей волосистый. Луга, обочина дорог. Нередко.

E. palustre L. – К. болотный. Луга, обочина дорог. Изредка.

Umbelliferae **Juss. (*Apiaceae* Lindl.) – Зонтичные**

Aegopodium podagraria L. – Сныть обыкновенная. Широколиственные и смешанные леса, опушки. Обычно.

Angelica archangelica L. – Дудник лекарственный, Дягиль. Пойменные луга, кустарники. Редко.

A. sylvestris L. – Д. лесной. Леса разных типов. Нередко.

Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. – Купырь лесной. Луга, опушки, кустарники, поляны, у дорог, возле жилья. Обычно.

Cicuta virosa L. – Вех ядовитый, Цикута. Лесные болота, берега рек. Изредка.

MW *Conium maculatum* L. – Болиголов пятнистый. Сбитые луга у жилья, сорные места, огороды. Нередко.

MW *Falcaria vulgaris* Bernh. – Резак обыкновенный. Степи, луга, опушки, обочины дорог, залежи. Изредка.

MW *Heracleum sibiricum* L. – Борщевик сибирский. Луга, лесные поляны, у дорог, возле жилья. Нередко.

MW *Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova & V.N. Tikhom. – Кадения сомнительная. Степи, луга, опушки, обочины дорог, залежи. Изредка.

Oenanthe aquatica L. – Омежник водяной. Водоемы, болота. Нередко.

Pastinaca sativa L. (*P. sylvestris* Mill.) – Пастернак посевной. Опушки, луга, у дорог. Изредка.

MW *Pimpinella nigra* Mill. – Бедренец черный. Луга, поляны, светлые участки в лесу, у дорог. Изредка.

P. saxifraga L. – Б. камнеломка. Луга, поляны, светлые участки в лесу, у дорог. Нередко.

Seseli libanotis (L.) Koch – Жабрица порезниковая. В степи, на опушках леса. Изредка.

MW *Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur – Златогоричник эльзасский. В степи. Изредка.

Primulaceae Vent. – Первоцветные

Androsace filiformis Retz. – Проломник нитевидный. Пески. Редко.

Lysimachia nummularia L. – Вербейник монетчатый, Луговой чай. Луга, преимущественно пойменные. Нередко.

L. vulgaris L. – В. обыкновенный. Пойменные луга, берега водоемов, сырые тенистые леса. Нередко.

Oleaceae Lindl. – Маслинные

Syringa vulgaris L. – Сирень обыкновенная. Культивируемый вид. У дорог, возле жилья. Нередко.

Gentianaceae Juss. – Горечавковые

Centaurium erythrea Rafn – Золототысячник обыкновенный. Песчаные карьеры. Изредка.

MW *Gentiana cruciata* L. – Горечавка крестовидная. По лугам, в степи. Изредка.

Convolvulaceae Juss. – Вьюнковые

Convolvulus arvensis L. – Вьюнок полевой. Поля, сбитые луга, прирусловые валы, у жилья, вдоль дорог. Нередко.

Calystegia sepium (L.) R. Br. – Повой заборный. Прирусловые ивняки, у жилья. Нередко.

***Asclepiadaceae* R. Br. – Ластовневые**

Vincetoxicum stepposum (Pobed.) A. Et D. Love – Винцетоксикум степной. На известняковом склоне у р. Кармала. Изредка.

***Polemoniaceae* Juss. – Синюховые**

Polemonium caeruleum L. – Синюха голубая. Луга, лесные поляны. Нередко.

***Hydrophyllaceae* R. Br. – Водолистниковые**

MW *Phacelia tanacetifolia* Benth. – Фацелия пижмолистная. Культивируется как медонос, иногда дичает и встречается на залежах, опушках, полянах, у дорог. Изредка.

***Boraginaceae* Juss. – Бурачниковые**

MW *Echium vulgare* L. – Синяк обыкновенный. Сухие суходольные луга, залежи, опушки, поляны, у дорог. Редко.

MW *Cynoglossum offcinale* L. – Чернокорень лекарственный. Сухие суходольные луга, залежи, опушки, поляны, у дорог. Редко.

MW *Lappula squarosa* (Retz.) Dumort. – Липучка растопыренная. На полях, по залежам, у дорог. Изредка.

Lycopsis arvensis L. – Кривоцвет полевой. Залежи, у жилья. Редко.

MW *Myosotis arvensis* (L.) Hill – Незабудка полевая. Сбитые луга, залежи, у дорог. Нечасто.

MW *M. caespitosa* K. F. Schultz – Н. дернистая. Лесные опушки, обочины дорог. Нередко.

MW *Onosma simplicissima* L. – Оносма простейшая. В ковыльной степи. Единично.

MW *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem. – Медуница мягкая. Широколиственные леса. Нередко.

***Labiatae* Juss. (*Lamiaceae* Lindl.) – Губоцветные**

Ajuga reptans L. – Живучка ползучая. Поляны, опушки. Нередко.

MW *Dracocephalum thymiflorum* L. – Змееголовник тимьяноцветный. По опушкам, вдоль дорог.

Galeopsis bifida Boenn. – Пикульник двураздельный. Обочины лесных дорог, пустыри. Нередко.

Glechoma hederacea L. – Будра плющевидная. Луга, широколиственные леса, у дорог, возле жилья. Обычно.

Lamium maculatum (L.) L. – Яснотка пятнистая. Широколиственные леса. Обычно.

Leonurus villosus Desf. ex Sprengel (*L. quinquelobatus* Gilib.) – Пустырник мохнатый, или пятилопастной. Сорные места, у дорог, возле жилья. Обычно.

Mentha arvensis L. – Мята полевая. Сырые и заболоченные луга, окраины низинных болот. Нередко.

Nepeta cataria L. – Котовник кошачий. По степным склонам. Изредка.

Origanum vulgare L. – Душица обыкновенная. Сухие луга, опушки, поляны. Нередко.

MW *Phlomis tuberose* L. – Зопник клубненосный. Опушки, залежи, степные склоны. Нередко.

Prunella vulgaris L. – Черноголовка обыкновенная. Луга, лесные поляны, у дорог. Нередко.

MW *Salvia stepposa* Shost. – Шалфей степной. По участкам степи за Кульчумским оврагом. Изредка.

Scutellaria galericulata L. – Шлемник обыкновенный. Сырые и заболоченные луга, берега водоемов. Нередко.

MW *Stachys annua* (L.) L. – Чистец однолетний. На залежах, обочинах дорог. Изредка.

S. officinalis (L.) Franch. (*Betonica officinalis* L.) – Ч. лекарственный, Буквица лекарственная. Светлые леса, поляны. Нередко.

S. palustris L. – Ч. болотный. Сырые луга, берега водоемов, как сорное в огородах. Нередко.

S. sylvatica L.– Ч. лесной. Сыроватые тенистые участки леса. Изредка.

Thymus serpyllum L. – Тимьян ползучий. Сухие сосняки на песках. Нередко.

Solanaceae Juss. – Пасленовые

Hyoscyamus niger L. – Белена черная. Степные склоны, берега рек. Изредка.

Solanum dulcamara L. (*S. kitagawae* Schönbeck-Temesy) – Паслен сладко-горький. Берега водоемов, как сорное у жилья. Изредка.

Scrophulariaceae Juss. – Норичниковые

Euphrasia sp. – Очанка. На лугах, по обочинам дорог. Нередко.

MW *Linaria vulgaris* (L.) Mill. – Льнянка обыкновенная. Луга, берега водоемов, у дорог, воле жилья. Нередко.

Melampyrum nemorosum L. – Марьяник дубравный, Иван-да-Марья. Поляны, опушки, светлые леса. Изредка.

Odontites vulgaris Moench – Зубчатка обыкновенная. Лесные дороги. Изредка.

Pedicularis sibirica Vved. – Мытник сибирский. По лесным полянам. Изредка.

Rhinanthus angustifolius C.C. Gmel. – Погремок узколистный. Пойменные луга, лесные поляны. Нередко.

Rh. minor L. – П. малый. Луга, лесные поляны. Изредка.

Scrophularia nodosa L. – Норичник шишковатый. Смешанные и широколиственные леса, опушки. Нередко.

MW *Verbascum nigrum* L. – Коровяк черный. В степи, по обочинам дорог. Нередко.

V. lychnitis L. – К. метельчатый. Сбитые боровые пески, у дорог. Изредка.

Veronica chamaedrys L. – Вероника дубравная. Луга, поляны, светлые леса. Обычно.

MW *V. barrelieri* Schult. – В. Барелье. В степи, по обочинам. Изредка.

V. beccabunga L. – В. поручейная. В р. Кармала. Изредка.

V. longifolia L. – В. длиннолистная. Сыроватые пойменные луга, берега водоемов. Нередко.

V. prostrate L. – В. простертая. В степи у р. Кармала. Изредка.

V. officinalis L. – В. лекарственная. Сосновые и смешанные леса. Нередко.

V. serpiilfolia L. – В. тимьянолистная. Луга, опушки, у дорог. Изредка.

V. spicata L. – В. колосистая. Луга, у дорог. Изредка.

MW *V. spuria* L. – В. ненастоящая. Опушки, обочины дорог. Изредка.

***Plantaginaceae* Juss. – Подорожниковые**

Plantago lanceolata L. – Подорожник ланцетный. Луга, лесные поляны, у дорог. Нередко.

P. major L. – П. большой. Сбитые луга, берега водоемов, у дорог, вдоль тропинок. Обычно.

P. media L. – П. средний. Луга, поляны, светлые леса, у дорог. Нередко.

***Rubiaceae* Juss. – Мареновые**

Galium aparine L. – Подмаренник цепкий. Сыроватые леса, у тропинок, обычно в полутени. Изредка.

MW *G. boreale* L. – П. северный. В березняках. Нередко.

G. mollugo L. – П. мягкий. Луга, поляны, у дорог, возле жилья. Обычно.

MW *G. odoratum* (L.) Scop. – П. душистый. Липовый лес. Местами обильно.

G. palustre L. – П. болотный. Заболоченные луга. Нередко.

G. rivale (Sibth. Et Smith) Griseb. – П. приручейный. Луга, поляны, у дорог, возле жилья. Обычно.

G. uliginosum L. – П. топяной. Заболоченные луга. Изредка.

MW *G. verum* L. – П. настоящий. Заболоченные луга. Изредка.

***Caprifoliaceae* Juss. – Жимолостные**

MW *Lonicera tatarica* L. – Жимолость татарская. В лесу. Нередко.

Sambucus racemosa L. – Бузина красная, или кистевидная. У дорог, возле жилья. Нередко. Местами довольно обильна в подлеске сосняков.

Viburnum opulus L. – Калина красная. Смешанные леса, по поймам рек, у жилья. Изредка.

***Valerinaceae* Batsch – Валериановые**

Valeriana officinalis L. – Валериана лекарственная. Пойменные луга, реже сыроватые лесные поляны. Изредка.

Dipsacaceae **Lindl. — Ворсянковые**

Knautia arvensis L. – Короставник полевой. Луга, поляны. Нередко.

MW *Scabiosa ochroleuca* L. – Скабиоза светло-желтая. Луга, поляны. Изредка.

Campanulaceae **Juss. — Колокольчиковые**

MW *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. – Бубенчик лилиелистный. По опушкам. Изредка.

Campanula cervicaria L. – Колокольчик олений. Опушки, берега лесных водоемов. Редко.

C. boloniensis L. – К. болонский. Опушки, берега лесных водоемов. Редко.

MW *C. glomerata* L. – К. скученный. Пойменные и суходольные луга. Нередко.

C. patula L. – К. раскидистый. Поляны, реже светлые леса. Нередко.

C. persicifolia L. – К. персиколистный. Смешанные и сосновые леса, поляны, опушки, лесные луга. Нередко.

C. rapunculoides L. – К. рапунцелевидный. Поляны, реже светлые леса. Нередко.

C. trachelium L. – К. крапиволистный. Поляны, реже светлые леса. Нередко.

Jasione montana L. – Букашник горный. Светлые сосновые леса, вырубки. Изредка.

Compositae **Giseke (*Asteraceae* Dumort.) — Сложноцветные**

Achillea millefolium L. – Тысячелистник обыкновенный. Луга, поляны, залежи, у дорог, возле жилья. Нередко.

MW *A. nobilis* L. – Т. благородный. Степь на выходах известняка. Нередко.

Antennaria dioica (L.) Gaertn. – Кошачья лапка двудомная. Боровые пески, сухие сбитые луга. Нередко.

Arctium lappa L. – Лопух большой. Кустарники, пойменные леса, пустыри, у дорог. Изредка.

A. tomentosum Mill. – Л. паутинистый. Берега рек, ивняки, пустыри, у дорог, возле жилья. Нередко.

Artemisia absinthium L. – Полынь горькая. Сухие луга, поляны, залежи, у жилья, возле дорог. Нередко.

A. campestris L. – П. равнинная. Луга, залежи, сорные места, у дорог. Нередко.

MW *A. pauciflora* Web. – П. малоцветковая. Степи, залежи, сорные места, у дорог. Нередко.

A. vulgaris L. – П. обыкновенная. Берега водоемов, сбитые луга, залежи, сорные места, у дорог. Обычно.

MW *Aster alpinus subsp. parviceps* Novopokr. – Астра мелкокорзиночная. В степи на выходах известняка. Единичная находка.

Bidens cernua L. – Череда поникшая. Берега водоемов, болота. Нередко.

Carduus crispus L. – Чертополох курчавый. Заросли кустарников, берега водоемов, сорные места. Изредка.

MW *C. thoermeri* Weinm. – Ч. Термера. Сбитые луга, пустыри, у жилья. Изредка.

C. uncinatus Bieb. – Ч. крючковатый. Сбитые луга, пустыри, у жилья. Изредка.

MW *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem. – Колючник Биберштейна. Степь. Изредка.

MW *Centaurea apiculata* Ledeb. – Василек шипиконосный. По березнякам, на территории базы у бани.

C. cyanus L. – В. синий. Луга, залежи. Изредка.

MW *C. diffusa* Lam. – В. раскидистый. Луга, залежи. Изредка.

C. jacea L. – В. луговой. Луга, поляны, среди кустарников, у жилья. Обычно.

MW *Centaurea marschalliana* Spreng. – В. Маршалла. В степи, на выходах известняка. Изредка.

C. scabiosa L. – В. шероховатый. Сухие луга, кустарники, опушки. Изредка.

Cichorium intybus L. – Цикорий обыкновенный. Луга, у дорог и близ жилья. Нередко.

Cirsium setosum (Willd.) Bess. [*C. arvense* auct., p.p.] – Бодяк щетинистый. Сбитые луга, берега водоемов, пастбища, вырубки, у дорог. Нередко.

C. vulgare (Savi) Ten. – Б. обыкновенный. Сбитые луга, сорные места, у жилья. Нередко.

Crepis paludosa (L.) Moench – Скерда болотная. По смешанным лесам, на опушках. Изредка.

MW *C. sibirica* L. – С. сибирская. По смешанным лесам, на опушках. Изредка.

C. tectorum L. – С. кровельная. Сбитые сухие луга, вырубки, у дорог, особенно на легких почвах. Изредка.

Erigeron acris L. – Мелколепестник острый. Сухие луга, светлые сосняки, вырубки, чаще на легких почвах. Нередко.

E. annuus (L.) Pers. – М. однолетний. Луга, сорные места, у дорог, возле жилья. Нередко.

E. canadensis L. [*Conyza canadensis* (L.) Cronq.] – М. канадский. Берега водоемов, залежи, сбитые луга, сорные места, у дорог, возле жилья. Нередко.

Galinsoga parviflora Cav. – Галинзога мелкоцветковая. Огороды. Изредка.

Helianthus annuus L. – Подсолнечник однолетний. Встречается у дорог и жилья, по сорным местам. Изредка.

Helichrysum arenarium (L.) Moench – Цмин песчаный. Сухие песчаные пустоши, боровые пески. Нередко.

Hieracium pilosella L. (*Pilosella officinarum* F. W. Schultz et Sch. Bip.) – Ястребинка волосистая. Сухие луга, опушки, светлые сосняки, обычно на песках. Нередко.

H. umbellata L. – Я. зонтичная. Сосновые леса, опушки. Нередко.

H. ssp. – Виды из рода ястребинка требуют специального изучения и консультаций со специалистами по этой группе растений.

Inula aspera Poir. – Девясил шероховатый. В смешанных типах леса, на опушках. Изредка.

MW *I. salicina* L. – Д. иволистный. В смешанных типах леса, на опушках. Изредка.

Lactuca serriola L. – Латук компасный. Луга, поляны, у дорог. Изредка.

MW *L. tatarica* (L.) C. A. Mey – Л. татарский. Сорные места, у дорог. Изредка.

Lapsana communis L. – Бородавник обыкновенный. Широколиственные и смешанные леса, вырубки, у дорог. Изредка.

Leontodon autumnalis L. – Кульбаба осенняя. Луга, поляны, у дорог. Нередко.

L. hispidus L. – К. шершавая. Луга, поляны, у дорог. Нередко.

Leucanthemum vulgare Lam. – Нивяник обыкновенный. Луга, лесные поляны, светлые лиственные леса, у дорог. Обычно.

Matricaria matricarioides (Less.) Porter ex Britton [*M. discoidea* DC.; *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.] – Ромашка пахучая, или американская. Проселочные дороги, залежи, берега водоемов, у жилья. Нередко.

Mycelis muralis (L.) Dumort. – Мицелис стенной. По соснякам, смешанным лесам. Изредка.

MW *Picris hieracioides* L. – Горлюха ястребинковая. На опушках. Редко.

Pyrethrum corymbosum (L.) Scop. – Пиретрум щитковый. Смешанные леса, опушки. Изредка.

MW *Scorzonera purpurea* L. – Козелец пурпурный. В степи. Изредка.

Senecio erucifolius L. – Крестовник эруколистный. Указан для Цыганского леса. Единично. Нуждается в уточнении.

S. integrifolius (L.) Clairv. – К. цельнолистный. Луга, поляны и опушки. Нередко.

MW *S. jacobea* L. – К. Якова. Луга, поляны и опушки. Нередко.

MW *S. schwetzowii* Korsh. – К. Швецова. Степь, поляны и опушки. Изредка.

Solidago virgaurea L. – Золотарник обыкновенный, Золотая розга. Леса, опушки, поляны, заросли кустарников. Обычно.

Sonchus arvensis L. – Осот полевой. Берега водоемов, сорные места, залежи, у дорог. Нередко.

Tanacetum. vulgare L. – Пижма (Пиретрум) обыкновенная. Луга, опушки, кустарники, светлые леса, вырубки, залежи, у дорог. Обычно.

Tripleurospermum inodorum (L.) Sch. Bip. (*Matricaria perforata* Mérat) – Трехреберник непахучий. Берега водоемов, пустыри, у жилья, возле дорог. Нередко.

Taraxacum officinale Wigg. – Одуванчик лекарственный. Луга, поляны, степь, вдоль дорог, у жилья. Нередко.

MW *Tragopogon dubius* Scop. – Козлобородник сомнительный. Луга, опушки. Редко.

T. stepposus (S. Nikit) Stank. – К. степной. Луга, опушки. Редко.

Tussilago farfara L. – Мать-и-мачеха обыкновенная. Берега водоемов, у дорог, возле жилья. Обычно.

Биологическое разнообразие растительных сообществ и сосудистых растений проектируемой особо охраняемой природной территории «Кульчум»

Основные типы растительных сообществ на изучаемой территории можно классифицировать следующим образом: степные и лесные сообщества, пойменные луга, сельскохозяйственные угодья и сообщества водоемов. Подробное изучение последних не входило в задачи данного исследования.

Степные сообщества изучаемой территории представлены вторичными степями, сохранившимися в основном по склонам речных террас и оврагов, а также на других участках с уклоном местности, который не позволяет вести механическую обработку почвы. В настоящее время основой этих сообществ являются два вида ковыля: *Stipa capillata* L. и *S. tirsa* Stev. Нами отмечены типичные степные виды травянистых растений: *Salvia stepposa* Shost., *Artemisia pauciflora* Web., *Adonis vernalis* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem., *Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur, *Phlomis tuberose* L., *Oxytropis pilosa* (L.) DC. и т.д. Кустарники представлены в основном: *Amygdalus nana* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klascova, *Onosma simplicissima* L., а на склоновых участках встречаются более высокие кустарники: *Cerasus fruticosa* Pall., *Caragana frutex* (L.) C. Koch.

По литературным данным материнские породы почв на этой территории представлены в основном лессовидными суглинками и глинами, иногда – моренными отложениями, а также известняками и песчаниками

[1]. По данным физико-географических наблюдений нашей экспедиции [11], известняки подходят достаточно близко к дневной поверхности на значительной части изучаемой территории, подстилая черноземы небольшой мощности (около полуметра). Отдельного изучения требуют участки степи на склонах, где слой чернозема незначителен, а затем сменяется обнажениями известняка. Нами были отмечены следующие виды, тяготеющие к таким участкам: *Vincetoxicum stepposum* (Pobed.) A. Et D. Love, *Centaurea marschalliana* Spreng., *Aster alpinus subsp. parviceps* Novopokr. [9].

Лесные сообщества проектируемой ООПТ «Кульчум» представлены: смешанными сосново-мелколиственными и широколиственно-мелколиственными лесами, мелколиственными (береза) и широколиственными (липа, дуб, клен, вяз) лесами, а также посадками сосны и ели.

Особого внимания заслуживает липняк, расположенный в центре массива, который является эталонным участком такого типа сообществ, поскольку под ним сохранились типичные серые лесные почвы. Вероятно, ранее весь Кульчумский лес был широколиственным, где основной лесообразующей породой была именно липа. К таким выводам приводит, в частности, анализ лесоустроительных материалов Белебеевского лесничества (Ермекеевское участковое лесничество).

Несколько выделов, расположенных рядом, имеют в своем составе взрослые липы [6]: выдел № 18 (4,3 га) – старовозрастный участок (95 лет и более), липа преобладает в составе древостоя (10Л + Б + Ос); выдел № 21 (2,8 га) – средневозрастный участок (55 лет и более), липа преобладает в составе древостоя (6Л 4Ос + Б); выдел № 17 (1,3 га) – молодые насаждения (15 лет и более), липа присутствует в составе древостоя (4Л 5Ос 1Б). Выдел № 17 примыкает к № 18, а от № 21 их отделяют два выдела с преобладанием средневозрастной осины (№ 19 и 20). Интересно, что во всех перечисленных выделах, а также в некоторых других, не имеющих с ними общих границ, в подросте преобладает липа.

Сохранившийся старовозрастный участок липового леса демонстрирует травянистую свиту, характерную для широколиственных лесов: *Lilium martagon* L., *Aconitum septentrionale* Koelle, *Galium odoratum* (L.) Scop., *Actaea spicata* L., *Aegopodium podagraria* L., *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem. Также в Кульчумском лесу произрастают и другие редкие для района виды: *Convallaria majalis* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All. Интересна приуроченность *Anemone sylvestris* L. именно к лесным сообществам, хотя в средней полосе она предпочитает остепненные склоны. Краевые леса участки благоприятны для произрастания орхидных (например, *Epipactis heleborine* (L.) Crantz).

Пойменные луга занимают незначительные территории, и в целом не отличаются по видовому составу от таковых в Средней России. *Сельскохозяйственные угодья* представлены в основном полями, где

выращивают гречиху, подсолнечник, а также кормовые и медоносные растения (козлятник, фацелия и другие). В окрестностях Кульчумского леса довольно много *залежей* разного возраста.

Нами было изучено видовое разнообразие сосудистых растений: найдено 403 вида из 68 семейств. Традиционным при анализе флоры считается составление спектра ведущих семейств. В окрестностях базы «Кульчум» преобладают растения из семейств: *Compositae* Giseke (*Asteraceae* Dumort.) – Сложноцветные (14,8%), *Rosaceae* Juss. – Розоцветные (8,5%), *Gramineae* Juss. [*Poaceae* (R.BR.) Barnh.] – Злаки (7,8%). Флористический спектр семейств, наиболее богатых видами, выявленный нами, типичен для бывшего СССР, большая часть которого относится к Циркумбореальной области [5].

На территории проектируемой ООПТ произрастают виды, занесенные в Красную Книгу Республики Башкортостан [7] (после категории редкости указаны распространенность и местообитание на территории проектируемой ООПТ).

Полынь малоцветковая (*Artemisia pauciflora* Web.), сем. Сложноцветные. Категория статуса редкости – II (уязвимый вид). Встречается нередко. В степи, у дорог.

Цмин песчаный (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench), сем. Сложноцветные. Категория статуса редкости – III (редкий вид). Встречается изредка. На сухих пустошах.

Клевер альпийский (*Trifolium alpestre* L.), сем. Бобовые. Категория статуса редкости – III. Встречается изредка. В березняке.

Пальчатокоренник Фукса (*Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo), сем. Орхидные. Категория статуса редкости – III. Встречается нередко. На лесных дорогах, опушках.

Яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.), сем. Розоцветные. Категория статуса редкости – III. Встречается изредка в Кульчумском лесу.

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), сем. Валериановые. Категория статуса редкости – III. Встречается изредка на пойменных лугах.

Библиографический список

1. Башкортостан: краткая энциклопедия / Р.З. Шакуров и др. Уфа, 1996.
2. Васильева Н.В., Минькова Н.О. Проблемы и перспективы организации особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 5–13.
3. Куликова Г.Г. Основные геоботанические методы изучения растительности / Под ред. А.К. Тимонина. М., 2006.
4. Кутьин С.Д. Орнитофауна проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 39–48.

5. Малышев Л.И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. Л., 1972. С. 17–40.
6. Таксационное описание 85 квартала Ермекеевского участкового лесничества // Таксационное описание Белебеевского лесничества. Нижний Новгород, 1994. С. 526–532.
7. О внесении изменений в Постановление Кабинета Министров Республики Башкортостан от 11 сентября 2001 года № 231 «О Красной книге Республики Башкортостан». Постановление Правительства РБ от 08.08.2011 № 270.
8. Об утверждении концепции системы охраняемых природных территорий в Республике Башкортостан. Постановление Правительства РБ от 01.09.2003 № 209.
9. Определитель растений on-line. Открытый атлас растений России и сопредельных стран. URL: http://www.plantarium.ru/ (дата обращения: 20.11.2015).
10. Официальный сайт Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Республике Башкортостан. URL: http://www.rpnrb (дата обращения: 20.11.2015).
11. Прокопенко В.С. Физико-географическая характеристика территории проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 49–56.
12. Щербаков А.В., Майоров С.Р. Полевое изучение флоры и гербаризация растений. М., 2006.

С.Д. Кутьин

Орнитофауна проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум»

Изучена орнитофауна проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум»: обнаружен 101 вид птиц из 15 отрядов. Выявлены виды, занесенные в Красную книгу Республики Башкортостан и Российской Федерации.

Ключевые слова: биоразнообразие, орнитофауна Республики Башкортостан, Ермекеевский район, Красная книга Республики Башкотостан, особо охраняемая природная территория.

В Республике Башкортостан по состоянию на 2010 г. имеется 225 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) различного ранга и подчинения [10], что обусловлено разнообразием и богатством биогеоценозов территории. Республика Башкортостан располагается в нескольких природных зонах: леса занимают более 40%, лесостепи, луга и степи – остальную территорию; в горах вертикальное зонирование представлено лугами и хвойными лесами [1].

Несмотря на относительно развитую сеть ООПТ, обеспечение охраны экосистем Башкортостана остается неудовлетворенной. Почти все национальные парки, заповедники, природные парки сконцентрированы в горно-лесной зоне, а степные, лесостепные и равнинные лесные районы не охвачены крупными охраняемыми территориями [10].

В месте проведения исследования – Ермекеевском районе Республики Башкортостан – на сегодняшний день степень изученности биологического разнообразия можно оценить как среднюю. Это связано с сильным освоением района, из-за чего особый интерес для населения представляют виды флоры и фауны, пригодные для хозяйственного

использования: охотничье-промысловые животные, лекарственные растения, зерновые и кормовые культуры и т.д. [7]. Недостаточная изученность биоразнообразия связана также с удаленностью от научных центров. Поэтому многие описания существуют только в общей характеристике Республики Башкортостан.

На территории Ермекеевского района функционирует 1 памятник природы (сосновый бор у д. Кожай-Максимовка), есть водоохранные зоны [10]. Т.к. биоразнообразие территории является уникальным, актуально более подробное изучение и проектирование новой ООПТ [3; 4; 8].

История изучения орнитофауны Южного Урала в целом хорошо известна [9], однако стоит отметить, что многие выдающиеся исследования были проведены на сопредельных территориях, например, в бывшей Оренбургской губернии, но территория современного Ермекеевского района осталась ими не охвачена.

Цель работы: изучить видовое разнообразие орнитофауны проектируемой особо охраняемой природной территории «Кульчум».

В соответствии с целью были определены следующие *задачи*:

- изучить современное разнообразие орнитофауны;
- выявить редкие и охраняемые виды птиц;
- выявить другие редкие и охраняемые виды фауны.

Характеристика изучаемой территории

Исследование проводилось в окрестностях бывшего села Кульчум Ермекеевского района Республики Башкортостан (ближайший населенный пункт – с. Спартак) в течение трех сезонов: в июле 2012 г., в мае-июне 2013 и 2014 гг.

Район расположен в западной части Республики Башкортостан. Площадь района – 1438 км², протяженность с запада на восток – 24 км, с севера на юг – 68 км. На западе граничит с Оренбургской областью и Татарстаном, на севере – с Туймазинским, на востоке – с Белебеевским, на юге – с Бижбулякским районами Республики Башкортостан. В Ермекеевском районе 51 населенный пункт. Это села, деревни, поселки. В районе нет городов. Центр – с. Ермекеево [7].

Территория располагается на юго-западе республики в междуречье рек Ик, Ря и Кидаш (бассейн реки Кама). Географическое положение района совпадает с юго-западной окраиной Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Рельеф окрестностей базы «Кульчум» – мезоформа, характеризуется слабой наклонностью поверхности к северу, которая разрезана системой оврагов, балок и речных долин [7].

Изучаемая территория находится в районе с развитой нефтедобычей. Выявленные в недрах запасы нефти находятся на глубине около

600 м. В соседнем, Белебеевском районе, разрабатываются запасы песка, песчанно-гравийной смеси, известняков.

Методы исследования

Во время изучения орнитофауны территории применялся маршрутный метод с составлением маршрута предполагаемых местообитаний, прямые фаунистические наблюдения, а также наблюдение путем подкарауливания в местах скопления определенных видов. При изучении видового состава птиц и их размещения наблюдения проводились во время их наибольшей суточной и сезонной активности [2].

Во время полевых исследований были использованы методы количественного учета птиц, включающие две группы: методы абсолютных и относительных учетов. При использовании группы методов абсолютного учета определяется плотность населения вида – количество особей или пар на единицу площади учета (1 км^2). Вторая группа состоит из методов, которые позволяют определить относительную численность вида, т.е. число пар или особей на условную единицу измерения: время, расстояние. Эти методы дают представление об относительной численности птиц: меньше или больше особей обитает в различных биотопах; как изменяется их численность на определенном участке [11].

Полевые исследования проходили при хорошей погоде. В разное время суток. Скорость движения не превышала 2 км/час. В полевом дневнике велась запись учетных птиц, указывалось время, дата, место учета, погодные условия и краткое описание биотопа. Этот способ маршрутного учета дает представление о приблизительном количестве птиц и их видовом соотношении. Для определения количества птиц каждого вида, который встречается на единице площади, была использована методика маршрутного учета. Он связан с определением того, на каком расстоянии особь обнаружена от учетчика. Фиксирование производится при непрерывном медленном движении по линии маршрута.

Помимо этого, в тех местах, где птицы проявляли беспокойство или слышался писк птенцов, проводился поиск гнезд, чтобы установить факт гнездования каждого вида на территории исследования.

Для более детального рассмотрения облика птиц использовалась специальная оптика, в том числе производилась фотосъемка.

При изучении других видов фауны главной задачей было зафиксировать редкие виды. Для этого был применен маршрутный метод, при котором заранее изучаются предполагаемые места обитания отдельных видов, а затем происходит фиксация встреч. С помощью этих методов были зафиксированы редкие виды.

Предварительный список видов птиц проектируемой особо охраняемой природной территории «Кульчум»

Отряд *Ciconiiformes* – Аистообразные

Ardea cinerea (Linnaeus, 1758) – Серая цапля. Обычна. На прудах у свиноводческого комплекса.

Отряд *Anseriformes* – Гусеобразные

Tadorna ferruginea (Pallas, 1764) – Огарь. Обычен. Две-три пары постоянно встречались на прудах у свиноводческого комплекса и у строящейся трассы «Москва – Пекин».

Отряд *Anatidae* – Утиные

Anas platyrhynchos (Linnaeus, 1758) – Кряква. Одна пара на р. Ря.

A. querquedula (Linnaeus, 1758) – Чирок-трескунок. Обычен. На прудах у свиноводческого комплекса.

Отряд *Falconiformes* – Соколообразные

Milvus migrans (Boddaert, 1783) – Черный коршун. Обычен. Две пары в окрестностях свиноводческого комплекса.

Circus macrourus (S.G. Gmelin, 1771) – Степной лунь. Редок. Встречена одна самка.

C. pygargus (Linnaeus, 1758) – Луговой лунь. Обычен. Три пары в зарослях крапивы у прудов свиноводческого комплекса.

Accipiter gentilis (Linnaeus, 1758) – Тетеревятник. Редок. Встречена одна особь у студенческой базы: вероятно, гнездование. В 2014 г. встречен самец в Кульчумском лесу.

Falco subbuteo (Linnaeus, 1758) – Чеглок. Пара на гнезде у прудов свиноводческого комплекса.

F. naumani (Linnaeus, 1758) – Пустельга. В 2014 г. одна птица встречена у прудов свиноводческого комплекса.

Buteo buteo (Linnaeus, 1758) – Канюк. Три пары гнездятся постоянно.

Отряд *Galliformes* – Курообразные

Lyrurus tetrix (Linnaeus, 1758) – Тетерев. Редок. Единичные токования по Кульчумскому оврагу.

Tetrao urogallus (Linnaeus, 1758) – Глухарь. В Кульчумском лесу единичная встреча.

Perdix perdix (Linnaeus, 1758) – Серая куропатка. Обычна, со слов местных жителей.

Coturnix coturnix (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный перепел. Обычен. Множественное токование в окрестных полях.

Отряд *Gruiformes* – Журавлинообразные

Crex crex crex (Linnaeus, 1758) – Коростель. Редок, местами обычен. Поля, луга, поляны.

Otis tarda (Linnaeus, 1758) – Дрофа. Со слов местных жителей, является редкой.

Отряд *Lariformes* – Чайкообразные

Larus ridibundus (Linnaeus, 1766) – Озерная чайка. Редка. Одна встреча на прудах свиноводческого комплекса.

L. canus (Linnaeus, 1758) – Сизая чайка. Редка. Встречи на различных прудах. В 2014 г. встречена пара на прудах свиноводческого комплекса.

Chlidonias niger (Linnaeus, 1758) – Черная крачка. Редка. На различных прудах.

Sterna hirundo (Linnaeus, 1758) – Речная крачка. Редка. На прудах свиноводческого комплекса.

Отряд *Charadriformes* – Ржанкообразные

Callinago callinago (Linnaeus, 1758) – Бекас. Единичная встреча на р. Кармала.

Charadrius hiaticula (Linnaeus, 1758) – Галстучник. Редок. Отмели прудов свиноводческого комплекса.

C. dubius (Scopoli, 1786) – Малый зуек. Отмели прудов свиноводческого комплекса.

Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758) – Чибис. Редок, местами обычен. На прудах свиноводческого комплекса, по оврагу. Несколько пар.

Tringa glareola (Linnaeus, 1758) – Фифи. Редок. Одна встреча у прудов свиноводческого комплекса.

T. totanus (Linnaeus, 1758) – Травник. Редок. Три особи на прудах свиноводческого комплекса. В 2014 г. встречена одна особь там же.

T. stagnatilis (Bechstein, 1803) – Поручейник. Редок. Одна встреча у прудов свиноводческого комплекса.

Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758) – Перевозчик. Редок. Несколько пар на прудах свиноводческого комплекса.

Philomachus pugnax (Linnaeus, 1758) – Турухтан. Единичная встреча на прудах свиноводческого комплекса.

Calidris minuta (Leisler, 1812) – Кулик-воробей. Пролетные особи на прудах свиноводческого комплекса. В 2014 г. – несколько десятков особей.

Scolopax rusticola (Linnaeus, 1758) – Вальдшнеп. Обычен. В Кульчумском лесу.

Calidris alba (Linnaeus, 1758) – Песчанка. На прудах свиноводческого комплекса.

C. temminckii (Linnaeus, 1758) – Белохвостый песочник. Единичная встреча на прудах свиноводческого комплекса.

C. alpine (Linnaeus, 1758) – Чернозобик. Две особи на прудах свиноводческого комплекса.

Отряд *Columbiformes* – Голубеобразные

Columba palumbus (Linnaeus, 1758) – Вяхирь. Редок. Одна встреча в лесу в районе базы.

C. oenas (Linnaeus, 1758) – Клинтух. Небольшая популяция у базы, гнездящаяся в пустотелых опорах ЛЭП. В 2014 г. многочисленен по ЛЭП.

C. livia (Gmelin, 1789) – Сизый голубь. Обычен. Гнездится в свиноводческом комплексе.

Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758) – Обыкновенная горлица. Редка. Единичная встреча в лесу в районе базы.

Отряд *Cuculiformes* – Кукушкообразные

Cuculus canorus (Linnaeus, 1758) – Обыкновенная кукушка. Обычна. В Кульчумском лесу.

Отряд *Strigiformes* – Совообразные

Asio otus otus (Linnaeus, 1758) – Ушастая сова. Редка. В районе базы пара особей.

A. flammeus (Linnaeus, 1758) – Болотная сова. Три пары.

Strix aluco (Linnaeus, 1758) – Серая неясыть. Выводок из 4-х птенцов в Кульчумском лесу.

S. uralensis (Linnaeus, 1758) – Длиннохвостая неясыть. Токующий самец в Кульчумском лесу недалеко от базы.

Отряд *Caprimulgiformes* – Козодоеобразные

Caprimugus europaeus (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный козодой. Обычен. В Кульчумском лесу.

Отряд *Upupiformes* – Удодообразные

Upupa epops (Linnaeus, 1758) – Удод. Редок. В пойме р. Ря и в лесополосе у прудов свиноводческого комплекса.

Отряд *Piciformes* – Дятлообразные

Dryocopus martius (Linnaeus, 1758) – Желна. Редок. Постоянное пребывание пары в Кульчумском лесу, в районе базы (в липняке).

Dendrocopos major (Linnaeus, 1758) – Большой пестрый дятел. Обычен. Кульчумский лес.

D. leucotos (Bechstein, 1803) – Белоспинный дятел. Редок.

Отряд *Coraciiformes* – Ракшеобразные

Merops apiaster (Linnaeus, 1758) – Золотистая щурка. Две пары в 2 км от базы, в районе Кульчумского оврага.

Отряд *Passeriformes* – Воробьинообразные

Hirundo rustica (Linnaeus, 1758) – Деревенская ласточка. Редка. Одна пара на базе.

Turdus merula (Linnaeus, 1758) – Черный дрозд. В лесу.

T. philomelos (Linnaeus, 1758) – Певчий дрозд. В лесу.

Riparia riparia (Linnaeus, 1758) – Береговая ласточка. Изредка встречалась вдоль Кульчумского оврага.

Alauda arvensis (Linnaeus, 1758) – Полевой жаворонок. Обычен. В окрестных полях.

Anthus trivialis (Linnaeus, 1758) – Лесной конек. Обычен и многочислен.

Motacilla flava (Linnaeus, 1758) – Желтая трясогузка. Обычна. Вдоль Кульчумского оврага.

M. citreola (Pallas, 1776) – Желтоголовая трясогузка. Обычна. Колония у прудов свиноводческого комплекса.

M. lutea (Linnaeus, 1758) – Желтолобая трясогузка. Две пары около прудов свиноводческого комплекса.

M. alba (Linnaeus, 1758) – Белая трясогузка. Обычна. Две пары гнездились на базе. В поселках.

Lanius collurio (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный жулан. Обычен. Вдоль Кульчумского оврага.

Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758) – Обыкновенная иволга. Обычна.

Sturnus vulgaris (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный скворец. Обычен. В населенных пунктах.

Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758) – Сойка. Редка.

Pica pica fennorum (Lönnberg, 1927) – Сорока. Редка. Иногда обычна.

Corvus monedula (Linnaeus, 1758) – Галка. Обычна. У свиноводческого комплекса, гнездится в опорах ЛЭП.

C. frugilegus (Linnaeus, 1758) – Грач. Обычен. В 2014 г. отмечены колонии.

C. cornix (Linnaeus, 1758) – Серая ворона. Редка. У свиноводческого комплекса.

C. corax (Linnaeus, 1758) – Ворон. Многочислен. По всему периметру Кульчумского леса, наибольшая плотность популяции в районе свиноводческого комплекса.

Locustella fluvitilis (Linnaeus, 1758) – Речной сверчок. Гнездо в лесу с кукушонком.

L. naevia (Boddaert, 1783) – Обыкновенный сверчок. Обычен. Луговины с участками высокой травы.

Acrocephalus schoenobaenus (Linnaeus, 1758) – Камышовка-барсучок. Редка. Встречены две пары. В зарослях рогоза на прудах свиноводческого комплекса.

*A. dumetorum (*Blyth, 1849) – Садовая камышовка. Обычна. Кульчумский лес, залесенные овраги.

A. palustrix (Linnaeus, 1758) – Болотная камышовка. Обычна по опушке леса.

Hippolais icterina (Vieillot, 1817) – Зеленая пересмешка. Обычна. В окрестностях базы.

H. caligata (Linnaeus, 1758) – Северная бормотушка. По оврагам и берегам лесополосы.

Sylvia borin woodwardi (Boddaert, 1783) – Садовая славка. Обычна. Различные леса.

S. communis (Latham, 1787) – Серая славка. Редка. У отстойников в зарослях кустарников. В 2014 г. обычна.

Phylloscopus collybita abietinus (Vieillot, 1817) – Пеночка-теньковка. Редка. Различные леса.

P. sibilatrix (Vieillot, 1817) – Пеночка-трещотка. Обычна. Обнаружена кладка в Кульчумском овраге.

P. trochiloides viridanus (Blyth, 1843) – Зеленая пеночка. Обычна. Несколько встреч в лесу и на базе. В 2014 г. в пойме р. Кармала.

Ficedula hypoleuca (Pallas, 1764) – Мухоловка-пеструшка. Обычна. Различные леса.

Muscicapa striata (Pallas, 1764) – Серая мухоловка. Редка. Одна встреча на базе.

Saxicola rubetra (Linnaeus, 1758) – Луговой чекан. Редок, иногда обычен. Различные луга. В 2014 г. обычен.

Luscinia luscinia (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный соловей. Обычен, немногочислен. Различные леса и поселки.

Turdus pilaris (Linnaeus, 1758) – Рябинник. Обычен и многочислен. Повсеместно.

Turdus viscivorus (Linnaeus, 1758) – Деряба. Редок. Встреча на поле у Кульчумского леса.

Parus major (Linnaeus, 1758) – Большая синица. Обычна. В Кульчумском лесу.

Sitta europaea (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный поползень. Обычен. Кульчумский лес.

Passer domesticus (Linnaeus, 1758) – Домовой воробей. Обычен. Свиноводческий комплекс. В 2014 г. – на базе.

P. montanus (Linnaeus, 1758) – Полевой воробей. Обычен. Несколько пар на базе. По лесополосам.

*Fringilla coelebs (*Linnaeus, 1758) – Зяблик. Обычен и многочисленен. Леса.

Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758) – Щегол. Обычен. На базе.

Emberiza citrinella (Linnaeus, 1758) – Обыкновенная овсянка. Редка. Открытые участки и опушки лесов.

E. hortulana (Linnaeus, 1758) – Садовая овсянка. Редка. На опушках Кульчумского леса. В 2014 г. обычна.

Schoeniclus schoeniclus (Linnaeus, 1758) – Камышовая овсянка. Редка. У прудов свиноводческого комплекса.

Cyloris chloris (Linnaeus, 1758) – Зеленушка. Самец. Единичная встреча.

Caprodacus erythrinus (Linnaeus, 1758) – Чечевица. Немногочисленна.

Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758) – Крапивник. Песня в Кульчумском лесу.

Luscinia svecica (Linnaeus, 1758) – Варакушка. Обычна. По поймам.

Oenanthe oenanthe (Linnaeus, 1758) – Обыкновенная каменка. На трассе.

Биологическое разнообразие орнитофауны проектируемой особо охраняемой природной территории «Кульчум»

Был обнаружен 101 вид птиц из 15 отрядов. Преобладающий отряд *Passeriformes* – Воробьинообразные (51% – 51 вид), далее *Charadriformes* – Ржанкообразные (17,6% – 18 видов), *Falconiformes* – Соколообразные (7% – 7 видов), *Galliformes* – Курообразные (3,9% – 4 вида), *Columbiformes* – Голубеобразные (3,9% – 4 вида), *Strigiformes* – Совообразные (3,9% – 4 вида), *Piciformes* – Дятлообразные (2,9% – 3 вида), *Anseriformes* – Гусеобразные (2% – 2 вида), *Gruiformes* – Журавлинообразные (2% – 2 вида), *Ciconiiformes* – Аистообразные (1% – 1 вид), *Anatidae* – Утиные (1% – 1 вид), *Cuculiformes* – Кукушкообразные (1% – 1 вид), *Caprimulgiformes* – Козодоеобразные (1% – 1 вид), *Upupiformes* – Удодообразные (1% – 1 вид), *Coraciiformes* – Ракшеобразные (1% – 1 вид).

Преобладающий отряд Воробьинообразные широко распространен. Большинство представителей Ржанкообразных было встречено на прудах-отстойниках свиноводческого комплекса, что характерно для птиц этого отряда, которые, в основном обитают возле водоемов, болот. Соколообразные – широко распространенный отряд, многие виды которого находятся на грани вымирания.

В ходе экспедиции был встречен редкий вид отряда Соколообразные: *Circus macrourus* (S.G. Gmelin, 1771) – Степной лунь, занесенный в Красную Книгу России [6] и Красную Книгу Республики Башкортостан [5]. Категория статуса редкости в Красной Книге РФ и в Красной Книге Республики Башкортостан – II (сокращающиеся в численности: таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения). Степной лунь является эндемиком степей Евразии. Обитает на открытых болотах, равнинах, пустошах. Гнездо располагает на земле.

Также были обнаружены 2 вида птиц, занесенных в Красную Книгу Республики Башкортостан [5]:

Tadorna ferruginea (Pallas, 1764) – Огарь; категория статуса редкости – III (редкие: таксоны и популяции, которые имеют естественную

низкую численность и (или) распространены на ограниченной территории или спорадически распространены на значительных территориях);

Upupa epops (Linnaeus, 1758) – Удод; категория статуса редкости – IV (неопределенные по статусу: таксоны и популяции, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в природе в настоящее время нет, либо они не в полной мере соответствуют критериям всех остальных категорий).

Также встречено 2 вида птиц, занесенных в перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании [5]:

- *Circus pygargus* (Linnaeus, 1758) – Луговой лунь;
- *Tringa stagnatilis* (Bechstein, 1803) – Поручейник.

Нами также были встречены другие виды фауны, редкие для Республики Башкортостан. В мае 2013 г. в окрестностях «Кульчума» были обнаружены: *Rana esculenta* L. – Прудовая лягушка (IV категория статуса редкости) и *R. temporaria* L. – Травяная лягушка (IV категория статуса редкости) [5].

Библиографический список

1. Атлас Республики Башкортостан. Уфа, 2005.
2. Беме Р.Л., Беме И.Р., Кузнецов А.А. Определитель птиц России. М., 2008.
3. Васильева Н.В., Минькова Н.О. Проблемы и перспективы организации особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 5–13.
4. Королькова Е.О., Гришина В.С. Флора и растительность проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 14–38.
5. О редких и находящихся под угрозой исчезновения видах животных и растений, занесенных в Красную книгу Республики Башкортостан (ред. от 18.12.2014). Постановление Кабинета Министров РБ от 30.05.2002 г. № 172.
6. Об утверждении перечней (списков) объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации (ред. от 28.04.2011). Приказ Госкомэкологии РФ от 19 декабря 1997 г. № 569.
7. Официальный сайт администрации муниципального района, Ермекеевский район Республики Башкортостан. URL: http://www.ermekeevo-rb.ru/about/information_raion (дата обращения: 20.01.2016).
8. Прокопенко В.С. Физико-географическая характеристика территории проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 49–56.
9. Птицы Башкирии. URL: http://www.broo.bashkiria.ru/site (дата обращения: 20.01.2016).
10. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. Изд. 2-е, перераб. Уфа, 2010.
11. Ровкач А.И. Фаунистические ресурсы экологического туризма. Мн., 2012.

В.С. Прокопенко

Физико-географическая характеристика проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум»

В статье представлена физико-географическая характеристика проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум» (окрестности бывшего села Кульчум Ермекеевского района Республики Башкортостан), а также некоторые материалы полевых исследований, проводившихся в весенне-летний период 2012–2014 гг. Были обнаружены ценные геологические обнажения, а также небольшая река, не обозначенная на картах. При помощи полевой метеостанции получены данные, которые помогли определить климат данной территории.

Ключевые слова: Республика Башкортостан, Ермекеевский район, физико-географическая характеристика территории, особо охраняемая природная территория, геология, почвы, метеорологические наблюдения, климат, экспедиция.

Проектируемая особо охраняемая природная территория (ООПТ) «Кульчум» располагается в Ермекеевском районе на юго-западе Республики Башкортостан в междуречье рек Ик, Ря и Кидаш (бассейн реки Кама). Географическое положение района совпадает с юго-западной окраиной Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Северная часть района среднеоблесненная, южная – степная.

В районе достаточно сильно развито сельское хозяйство. На долю сельскохозяйственных угодий приходится более 80% земельной площади района [1]. Огромные территории чернозема засеиваются различными видами культур: яровая пшеница, озимая рожь, гречиха, просо,

картофель, овощи, сахарная свекла, подсолнечник и кормовые культуры (кукуруза, многолетние травы, однолетние травы).

Доля естественных природных комплексов Ермекеевского района составляет менее 25% [1]. Данная тенденция продолжает сохраняться в отрицательную сторону, и ежегодно естественные комплексы вытесняются комплексами с антропогенным влиянием.

Так, в 2012 г. на территории Ермекеевского района Республики Башкортостан рядом со студенческой базой «Кульчум» началось строительство высокоскоростной автомагистрали «Москва – Пекин – Москва», неподалеку от первичных ковыльных степей и небольшого участка реликтового липняка [11].

Таким образом, остро проявилась необходимость организации памятника природы регионального значения «Кульчум» – создание охранной зоны, необходимой для сохранения природных участков ландшафта западного Башкортостана, сохранения и восстановления ценных в научном и культурном отношении, а также редких и исчезающих видов животных и растений, сохранения среды их обитания, путей миграции, мест гнездования, зимовки, а также поддержание экологического баланса.

Общая характеристика Ермекеевского района

Ермекеевский район был образован 31 января 1935 г. [6]. Район находится в западной части Республики Башкортостан, на Бугульминско-Белебеевской возвышенности, где граничит с Республикой Татарстан и Оренбургской областью. Районный центр – село Ермекеево с населением 4 358 человек (на 1 января 2012 г.) [8] – находится в 235 км от столицы республики, г. Уфы [2]. В Ермекеевском районе 51 населенный пункт в составе 13 сельских поселений, средняя плотность населения 12,5 человек на 1 км [4].

Основная отрасль экономики района – сельское хозяйство, специализируется на возделывании зерновых культур, свеклы сахарной, подсолнечника и на разведении молочно-мясного скота и овец [1]. Поэтому район преимущественно аграрный. Земли сельскохозяйственного назначения составляют 119 тыс. га, в том числе пашни – 61,9 тыс. га, под промышленными объектами – 1,3 тыс. га, в ведении сельских Советов находится 15,4 тыс. га, земли Гослесфонда – 17,8 тыс. га [8].

Действуют 372 зарегистрированных субъекта среднего и малого предпринимательства, в том числе 25 сельхозпредприятий, 60 крестьянских (фермерских) хозяйств, более 6 тысяч личных (подсобных) хозяйств. Также в районе широко развита нефтедобыча. Выявленные в недрах запасы нефти находятся на глубине около 600 м.

Методы исследования

В ходе экспедиций для изучения территории были использованы различные методы.

Было обнаружено геологическое обнажение – выход на поверхность Земли пластов горной породы. Для его изучения был использован метод изучения и описания геологического обнажения [9].

Для описания земной поверхности были использовали такие методы и приборы, как нивелирование местности (на примере оврага), азимутальная съемка, расчет площади обнажения с помощью GPS-навигатора, измерения углов наклона местности с помощью эклиметра. Полученные данные были обработаны и по полученным результатам начерчены профиля оврага по семи замерам. В данный момент эти данным обрабатываются с помощью специального программного обеспечения для получения трехмерной модели оврага.

Физико-географическая характеристика проектируемого памятника природы «Кульчум»

Геологическое строение, современный рельеф и почвы

Проектируемая ООПТ «Кульчум» расположена в Западной Башкирии в пределах Бугульминско-Белебеевской возвышенности.

Территория приурочена к восточной окраине Русской платформы, в основании которой залегает древний фундамент, состоящий из магматических и метаморфических пород (граниты, гнейсы). Фундамент перекрыт двухкилометровым осадочным чехлом. Геологический чехол сложен горизонтально лежащими осадочными горными породами: известняками, доломитами, аргиллитами, гипсами и песчаниками. Поверхность фундамента неровная и образует в Ермекеевском районе поднятие – Татарский свод [10].

Рельеф территории проектируемой ООПТ – мезаформа с увалисто-сыртовым характером и небольшим уклоном на север, разрезан оврагами и балками с различной крутизной склонов. Высота местности над уровнем моря около 320 м по GPS-навигатору.

Вся территория будущей ООПТ сложена осадочными породами татарского яруса пермского периода. Верхнепермские отложения (уфимского, казанского и татарского ярусов) формировались в основном в континентальных условиях. Татарский ярус сложен песчаниками, алевролитами, мергелями, глинами и конгломератами [1].

По характеру рельефа и условиям залегания карстующих пород можно сделать вывод, что в районе равнинный карст, в горизонтально и полого-залегающих равнинах слабо дислоцированных пород Предуралья. Район проектируемой ООПТ «Кульчум» входит в ряд районов,

где карстовые породы отсутствуют или маломощны; большей частью скрыты под мощной толщей некарстующих пород, препятствующей проявлению карста на поверхности, или обнажены на небольших участках, обусловливающих локальное его проявление на поверхности.

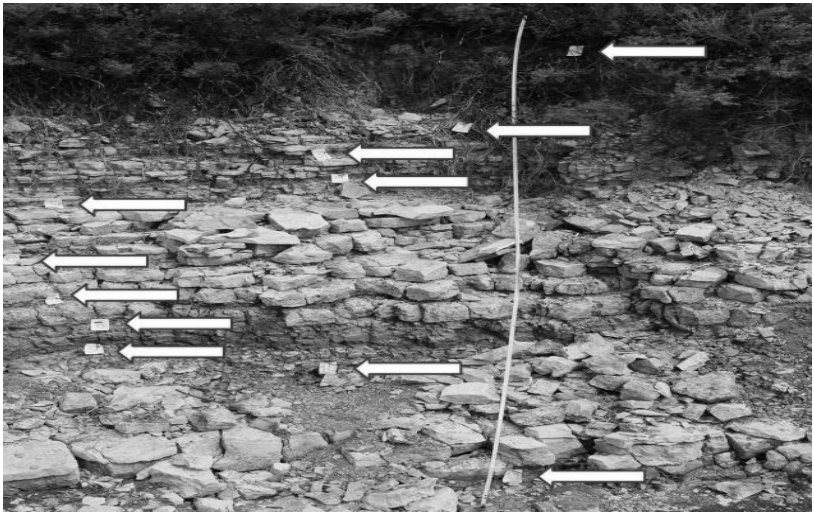

Рис. 1. Залегание горизонтов горной породы.

В походах 2013 г. нами были обнаружены ценные геологические образования, состоящие из 11 горизонтов с преобладанием известняка (рис. 1). Это может свидетельствовать о нахождении в прошлом тут водного объекта. Горизонт чередовался около 4 раз (известняк – глина). Это может означать, что вода отступала постепенно, свидетельством этого является разное залегание пластов.

В Пермский период море, разлившееся над платформой, обмелело. На дне моря скопились каменные соли и гипсы, и к началу мезозойской эры здесь была суша. В Юрский период мезозойской эры Западный Башкортостан вновь был затоплен мелководными морями, к концу периода моря вновь высыхают. В Меловом периоде в Западном Башкортостане опять появляются моря. В Кайнозойскую эру море в этой области еще дважды приходило и отступало [10].

Основными видами *почв* территории являются черноземы и серые лесные почвы. Эти данные были получены нами в ходе экспедиции 2012–2014 гг. В 2013–2014 гг. были взяты образцы почв из почвенных разрезов, сделанных в 2012–2013 гг. в двух точках проектируемой ООПТ «Кульчум».

Проба № 1 была взята рядом с базой «Кульчум» из почвенного разреза в березняке. Рельеф с небольшим уклоном на восток. Тип почвы – *чернозем на тяжелых суглинках*.

Проба № 2 была взята в 560 м к северо-западу от базы «Кульчум» в липовом лесу. Рельеф с уклоном склона 5° к юго-востоку. Тип почвы – *серые лесные на тяжелых суглинках.*

На обследуемой территории обильная травяная растительность. Гумусовый горизонт составляет около 25–30 см. Такие почвы пригодны для активного выращивания зерновых, кормовых и плодоовощных культур. Содержание гумуса в этих почвах составляет 10–15%. Горизонты черноземов залегают глубоко и по мощности могут сравниваться с черноземами Краснодарского края и Кубани.

Границей между разными типами почв изучаемой территории служит овраг, в котором серые лесные почвы достаточно быстро сменяются выщелоченными черноземами, а затем и типичными карбонатными.

Климат

Климат на территории проектируемой ООПТ «Кульчум» континентальный и умеренно увлажненный [1]. В теплый период года преобладающее направление ветра с севера-запада, в холодный период – с юго-запада. Преобладающее направление ветра за год – с юго-запада. В летний период значение максимальных температур всегда разное. В последние годы это значение составляло + 25 ... + 30 °С (35 °С). В зимний период температуры достигают пределов не ниже – 35 °С. Глубина промерзания почвы доходит до 1,5 м. Среднегодовое количество осадков около 450–500 мм.

Осень и весна – переходные сезоны – проходят быстро и нередко характеризуются интенсивным развитием сезонных явлении. Весна очень короткая, длится чуть больше месяца – всего 40–50 дней. Природа переходит от зимы к лету в короткие сроки.

Погода в теплое время года неустойчива и может меняться несколько раз в день. Самое неустойчивое время года – весна. Во время экспедиции 2014 г. нами были проведены метеонаблюдения при помощи полевой метеостанции. Погода может меняться с резкими колебаниями температур от вспышки тепла до резкого возврата холодов, а также длительного периода отрицательных температур.

Зима суровая, обычно начинается с середины ноября. В это время выпадает первый снег, застилающий землю, появляются первые морозы. Морозы может сменить воздух с Атлантики, и тогда наступает оттепель, мокрый снег может смениться на дождь. Самый холодный месяц – январь. Среднемесячная температура его составляет около – 15 °С.

Продолжительность залегания снежного покрова составляет в среднем 150–165 дней. Этот фактор сказывается на форме деревьев «Цыганского» леса, расположенного рядом с базой «Кульчум» (рис. 2). Форма стволов деревьев изогнута по направлению склона. По нашим предположениям, молодые деревья в зимний период частично засыпало снегом, а под действием тяжести снег скатывался по склону, меняя форму стволов.

Рис. 2. «Цыганский» лес.

Весна наступает с третьей декады марта. В первой половине апреля сходит снег, вскрываются реки, в мае деревья покрываются листвой, но еще нередки вторжения холодных воздушных масс Арктики. Они приносят заморозки, губительные для садов и посевов.

Самый жаркий летний месяц – июль. Среднемесячная температура воздуха около 19 °С. Погода летом во многом определяется воздействием воздушных масс. Надолго может устанавливаться сухая и жаркая погода, когда эту область захватывают южные тропические массы воздуха. В такие годы случаются и засухи. При понижении атмосферного давления из Атлантики сюда вторгаются циклоны. Они смягчают жару и приносят дождевые массы.

Гидрология

Территория проектируемой ООПТ «Кульчум» достаточно богата водными объектами. В пяти км к северо-востоку от базы протекает р. Ря. В 4 км к юго-востоку от базы протекает р. Кармала. В 2 км от базы

к северо-западу протекает небольшая р. Кульчум. Нами было проведено комплексное изучение данной реки.

В полевых походах в мае 2013 г. была обнаружена река, которой нет на картах и GPS-навигаторе. Для измерения длины впадения реки (Кульчум) в р. Ря был использовали GPS-трекер, для измерения скорости течения был использован метод замера скорости прохождения поплавка от точки А до точки Б, для построения профиля русла реки использовалась веревка, натянутая поперек русла, и линейка для измерения глубины дна, по полученным данным нами были начерчены профили русла реки.

В результате дальнейших исследований была обнаружена характерная особенность реки, заключающаяся в том, что примерно в 700 м от впадения ее в р. Ря она плавно полностью уходит под землю, видимо, просачиваясь сквозь небольшие трещины в карстующихся породах, которые были обнаружены в обнажениях боковых оврагов.

Заключение

Проектируемая ООПТ «Кульчум» находится в одном из наиболее развитых районов Республики Башкортостан, преимущественно с аграрным типом развития. Более 87% территории Ермекеевского района отведено на возделывании зерновых культур, сахарной свеклы, подсолнечника и на разведении молочно-мясного скота, и лишь 12,3% занимают леса. С каждым годом идет вытеснение этих остатков леса. Помимо этого, в районе началось строительство высокоскоростной автомагистрали «Москва – Пекин», которая проходит рядом с территорией бывшего села Кульчум и Кульчумским лесом, а также нетронутым куском ковыльных степей.

По инициативе В.Я. Бабенко (до 2014 г. – директор уфимского филиала МГГУ им. М.А. Шолохова) для сохранения естественного природного комплекса было решено придать ему статус ООПТ регионального значения «Кульчум». В ходе трехлетней экспедиции нами были найдены ценные геологические объекты, редкие краснокнижные виды флоры и фауны, которые требуют сохранения, что способствует организации ООПТ [5; 7].

В ходе изучения и описания территорий было проведено комплексное изучение территории. Полностью изучен рельеф местности. Территорию можно отнести к предгорью, этому свидетельствует небольшой уклон местности на север. Территория разрезана балками и оврагами. В походах было обнаружено ценное геологическое обнажение, которое было детально изучено, на основании которого был сделан вывод, что в пермский, юрский и меловой период на территории проектируемого памятника природы «Кульчум» было море, которое подходило и отступало несколько раз.

Библиографический список

1. Атлас Республики Башкортостан / Комитет по геодезии и картографии министерства экологии и природных ресурсов Российской федерации. М., 1992.
2. Башкортостан: Кр. энциклопедия / Р.З. Шакуров и др. Уфа, 1996.
3. Васильева Н.В., Минькова Н.О. Проблемы и перспективы организации особо охраняемой природной территории регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 3–13.
4. Ермекеевский район. URL: http://ermekeevsky-raion.ru/ermekeevskij-rajon (дата обращения: 20.01.2016).
5. Королькова Е.О., Гришина В.С. Флора и растительность проектируемой особо охраняемой природной территория регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 14–38.
6. Кузеев Р.Г., Моисеева Н.Н. Этнические процессы в Башкирии в новое и новейшее время. Уфа, 1987.
7. Кутьин С.Д. Орнитофауна проектируемой особо охраняемой природной территория регионального значения «Кульчум» // Социально-экологические технологии. 2016. № 1. С. 39–48.
8. Официальный сайт администрации муниципального района, Ермекеевский район Республики Башкортостан. URL: http://www.ermekeevo-rb.ru/about/information_raion (дата обращения: 20.01.2016).
9. Полевая практика по общему землеведению / М.А. Андреева, В.А. Дзикович, В.Т. Дмитреева, Н.П. Матвеев. М., 1991.
10. Рождественский А.П. Тип и возраст Уральских гор. История геологического и геоморфологического развития Урала. Уфа, 1982.
11. Строительство высокоскоростной магистрали. URL: http://i-gazeta.com/news/region102/31225.html (дата обращения: 20.01.2016).

Д.Г. Груммо, Н.А. Зеленкевич, О.В. Созинов, Е.В. Мойсейчик

Эколого-экономическая оценка экосистемных услуг при оптимизации гидрологического режима верхового болота Ельня (Беларусь)

Приведены расчеты стоимостной оценки экосистемных услуг в рамках определения экологических и экономических дивидендов от реализации мероприятий по оптимизации гидрологического режима верхового болота Ельня (Беларусь). Показано, что оптимизация гидрологического режима обеспечит выполнение экосистемных услуг на сумму почти 35 млн. дол. в год, а также сохранение водоочистительной функции болот – на более чем 3,2 млн. дол. в год. Запасы пресной воды, аккумулированной в верховом болоте Ельня (без учета запасов в озерах), оценены почти в 250 млн. дол.

Ключевые слова: верховое болото, экосистемные услуги, экосистема, гидрологический режим, запас воды, восстановление болот.

Торфяные болота во всем мире признаются одним из наиболее значимых в экологическом отношении и вместе с тем самым уязвимым типом естественных биотопов. В течение многих десятков лет антропогенное воздействие на болотные экосистемы носило относительно деструктивный характер. Одним из основных направлений использования выработанных торфяных месторождений и нарушенных болот с целью достижения устойчивого управления земельными ресурсами и сохранения биологического разнообразия должна стать их экологическая реабилитация. Целью экологической реабилитации является восстановление способности нарушенных болот к выполнению ими биосферных функций, направленных на сохранение и восстановление водно-болотных угодий и их биологических ресурсов, а также ценных биологических природных объектов – сообществ и отдельных популяций редких, исчезающих и хозяйственно полезных видов растений и животных путем

стабилизации гидрологического режима, благоприятного для возобновления болото- и торфообразовательных процессов. Главным реабилитационным способом в этом отношении является повторное заболачивание.

Республиканский ландшафтный заказник «Ельня» (Витебская область, Беларусь) создан в 1968 г. для сохранения одного из крупнейших в Европе олиготрофных болотных массивов. Водно-болотное угодье «Ельня» является Рамсарским угодьем (с 2002 г.), ключевой орнитологической (с 2000 г.) и ботанической (с 2005 г.) территорией международного значения, а также ядром экологической сети Республики Беларусь. В соответствии с Директивой Европейского союза по местообитаниям (92/43/EEC Habitate Directive) 75,2% экосистем лесоболотного комплекса относится к охраняемым в Западной Европе. Несмотря на особый природоохранный статус, растительность заказника «Ельня» подвержена интенсивному воздействию комплекса факторов антропогенного происхождения. Наибольшую угрозу для функционирования природных экосистем заказника имеют пожары последних лет. В 2002 г. пожары захватили практически всю территорию болотного массива, оставив неповрежденным только северный сектор. Поэтому особую актуальность приобретают работы по восстановлению естественного гидрологического режима этого уникального водно-болотного угодья.

До начала масштабных мероприятий по восстановлению гидрологического режима на территории заказника «Ельня» в 2015 г. проведены комплексные эколого-фитоценотические исследования, в ходе выполнения которых экологические и экономические дивиденды от реализации данных мероприятий определены на основании:

- расчетов стоимостных оценок экосистемных услуг, выполняемых территорией (при условии ее сохранения и восстановления);
- оценки эффектов для биологического разнообразия проектной территории;
- оценки динамики урожайности и биологических запасов ягод клюквы болотной;
- оценки объемов эмиссий и стоков парниковых газов, прогноз изменения их выбросов, монетизация дивидендов от сокращения эмиссий;
- оценки современной пожароопасной ситуации и прогноз ее изменения.

Комплекс проектируемых мероприятий по восстановлению естественного гидрологического режима заказника «Ельня» включает в себя строительство инженерно-технических сооружений: глухих земляных перемычек на осушительных каналах и русловых водосливных перемычек. Для восстановления гидрологического режима болотного массива путем поддержания необходимых уровней воды в открытых каналах проектом предусмотрено устройство каскада земляных перемычек на них в количестве 48 единиц.

В представляемой работе мы приводим данные по оценке экосистемных услуг особо охраняемой природной территории, включая водоочистительные функции болотных экосистем и запасы воды в торфе.

Материалы и методы

Проектная территория (прогнозируемая зона восстановления гидрологического режима болота) размещается в пределах республиканского ландшафтного заказника «Ельня» между 55°28´–55°36´ с. ш. и 27°43–27°55´ в. д. (Витебская область Беларуси). Максимальная протяженность с севера на юг – 13,1 км, с запада на восток – 7,1 км. Общая проектная площадь составляет 7100 га. Границы проектной территории определены на основе материалов отчета [1]. Площадь верхового болота Ельня – 19984 га. Площадь республиканского ландшафтного заказника «Ельня» составляет 25301 га.

Полевые и камеральные исследования проведены в соответствии с общепринятыми в геоботанике, лесоведении, почвоведении и математической статистике методами [2–10]. Стоимостная оценка экосистемных услуг проектной территории и всего болота проводилась в соответствии с Техническим Кодексом установившейся Практики (ТКП) 17.02-10-2012 (02120) «Порядок определения стоимостной оценки экосистемных услуг и биологического разнообразия» [11] и основана, в первую очередь, на экологическом потенциале растительности, что является относительно новым направлением исследований, связанным с современными представлениями о многофункциональной средообразующей роли растительных сообществ в природных комплексах. На основе ценотического и топологического анализа нами выделены группы растительных сообществ по категориям выполняемых ими средообразующих функций, среди которых различаются защитные, стабилизирующие и формирующие. Определение экологических функций растительности основывается на анализе природных факторов, обуславливающих закономерности распределения растительных сообществ, и на установлении обратных связей, заключающихся во влиянии фитоценозов на свойства экотопов и регулировании динамики природной среды [2].

Работа базируется на данных многолетних полевых исследований Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси (2006–2015 гг.).

Результаты и обсуждение

Картографирование экологических функций растительности основывается на анализе природных факторов, обуславливающих закономерности распределения растительных сообществ, и на установлении обратных связей, заключающихся во влиянии фитоценозов на свойства

экотопов и регулировании динамики природной среды. Нами проведена классификация связей растительности со средообразующими факторами (почвообразующими, гидрологическими, геоморфологическими). Основываясь на классификации связей растительности со средообразующими факторами, а также геоботанической карте, составлена тематическая карта экологических функций растительного покрова заказника «Ельня» [1; 2].

Интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг проектной территории всего болота включает стоимостную оценку различных категорий растительности с точки зрения их функциональной значимости.

Расчет интегральной стоимостной оценки экосистемных услуг проводится по двум основным («целевым») типам природных экологических систем: болотным и водным.

Интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг ($Ц_{эу}$) определялась по формуле:

$$Ц_{эу} = \sum_{l} R_{экl} \times S_l \qquad (1)$$

где $R_{экl}$ – текущая (ежегодная) оценка услуг экологической системы l-го типа, USD[1]/га;
S_l – площадь территории (акватории) l-го типа экосистемы, га.

Расчет удельной текущей (ежегодной) оценки (R_l) для *болотных экологических систем* (в расчете на 1 га) производился по формуле:

$$R_l = \frac{Ц \times К_R}{1 + p + К_R} \times К_{вых} \times К_{CO_2} \times К_ф \times К_э \times З_{ап} \times q_{экl}, \qquad (2)$$

где Ц – средняя рыночная цена основного продукта природопользования на момент оценки (по торфу верховому кипованному);
p = 0,3 – коэффициент эффективности (рентабельности) производства продукции природопользования;
$К_R$ = 0,3 – коэффициент эффективности воспроизводства ресурса основного продукта природопользования (торф топливный);
$К_{вых}$ = 0,6 – коэффициент выхода конечной продукции природопользования с единицы природного сырья, учитывающий технологические потери при сушке, транспортировке;
$К_{CO_2}$ – коэффициент, соответствующий удельному показателю ежегодного поглощения диоксида углерода естественной болотной экологической системой в зависимости от типа торфа в расчете на 1 га болота;
$К_ф$ – коэффициент, дифференцирующий ценность сорбционной (водоочистительной, фильтрующей) способности в расчете на 1 га болота;

[1] Здесь и далее USD – доллары США.

$К_э$ = 2 – коэффициент экологической значимости естественных болотных экологических систем (устанавливается для редких биотопов болот), для остальных болотных биотопов устанавливается $К_э$ = 1;
$З_{ап}$ – удельный запас торфа в залежи (по данным Государственного кадастра торфяного фонда Республики Беларусь), т/га;
$q_{экl}$ – капитализатор, или коэффициент дисконтирования, значение которого обратно пропорционально сроку воспроизводства потребляемого природного вещества, составляющего основу естественной экологической системы l-го типа.

По результатам расчета, *интегральная оценка услуг болотных экологических систем* верхового болота Ельня, включая проектную территорию, составила:

$Ц_{эу}$ = 20 440 985 дол./год (в т.ч. территории, где запланирован восстановление гидрологического режима – 8 942 931 дол./год) (таблица 1).

Расчет удельной текущей (ежегодной) оценки (R_l) для *водных экологических систем* осуществлялся по формуле:

$$R_l = \frac{Ц \times К_R}{1 + p + К_R} \times К_{вых} \times К_{дц} \times К_э \times З_{вр} \times q_{экl}, \quad (3)$$

где Ц – рыночная цена основного продукта природопользования (по пресной питьевой воде); определяется с учетом средней рыночной цены реализации 1 м^3 питьевой негазированной воды;
$К_{дц}$ – коэффициент дифференциации ценности питьевой воды (обусловлен классом качества воды, определяемым по совокупности гидробиологических показателей) (данный коэффициент принят на уровне 0,6 – 3-й класс качества воды);
p = 0,3 – коэффициент эффективности (рентабельности) производства продукции природопользования;
$К_R$ = 0,3 – коэффициент эффективности воспроизводства ресурса основного продукта природопользования (вода пресная);
$К_{вых}$ = 0,95 – коэффициент выхода конечной продукции природопользования с единицы природного сырья, учитывающий технологические потери при добыче и транспортировке и очистке;
$К_э$ = 2 – коэффициент экологической значимости водных экологических систем; устанавливается для редких водных биотопов;
$З_{вр}$ – запас водных ресурсов, м^3 (среднегодовой речной сток, объем воды, аккумулированный в озерах, прудах и т.п.) в расчете на единицу площади водной акватории;
$q_{экl}$ – капитализатор или коэффициент дисконтирования, значение которого обратно пропорционально сроку воспроизводства потребляемого природного вещества, составляющего основу естественной экологической системы l-го типа (для водных экосистем принят на уровне 0,02).

Таблица 1

Интегральная стоимостная оценка болотных экологических систем верхового болота Ельня и проектной территории (2015 г.)

Показатель	Торфяное месторождение Ельня	В т.ч. проектная территория
Тип залежи	верховой	
Площадь участка, га (*S*)	19 984	7 100
Общий запас торфа, т	93 300 000	39 186 000
Запас торфа в залежи, т/га (З)	4 669	5 519
Ежегодный прирост торфяного слоя, м	0,0008	0,0008
Показатель поглощения диоксида углерода, т/га ($К_{CO_2}$)	1,38	1,38
Коэффициент ценности сорбционной способности ($К_ф$)	1,5	1,5
Коэффициент выхода конечной продукции природопользования с единицы природного сырья ($К_{вых}$)	0,6	0,6
$К_э$ для редких биотопов	2	2
Плотность торфа в залежи, т/м^3	1,054	1,054
Коэффициент влаги K_W	0,09	0,09
Коэффициент зольности K_A	0,963	0,963
Коэффициент содержания углерода в органическом веществе K_C	0,556	0,556
Капитализатор по типу экосистемы ($q_{экl}$)	0,001	0,001
Капитализатор экономической сферы (q)	0,05	0,05
Цена торфа верхового кипованного, USD/т (Ц)	10	16
Удельная текущая оценка экосистемы, USD/га (R_l)	34,8	41,1
Текущая оценка экосистемных услуг, USD/га/год ($R_{экl}$)	1704,8	2015,3
Интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг, USD/год ($Ц_{эу}$)	20 440 985	8 942 931

По результатам расчета, *интегральная оценка услуг водных экологических систем* верхового болота Ельня, составила:

$Ц_{эу}$ = 14 535 000 дол./год.

Суммарная оценка экосистемных услуг торфяного месторождения Ельня определена путем суммирования результатов расчета по каждому типу экологических систем. По результатам расчета, *суммарная оценка экосистемных услуг* верхового болота Ельня составила (ежегодно):

$Ц_{эу}$ = 20 440 985 + 14 535 000 = 34 975 985 (дол.)

Экономическая оценка водоочистительной функции болотных экосистем определялась по их фильтрующей способности, сравниваемой с фильтрующей способностью промышленной очистной оценки с пропускной способностью в 1500 м^3/сут., цена которой в среднем достигает 50 тыс. дол., а срок службы – не менее 50 лет. Верховые болота по сравнению с остальными типами обладают максимальной пропускной способностью 685 м^3/сут/га [12], т.е. 2 га верхового болота Ельня очищают сточные воды эквивалентно одной промышленной очистной установке. Стоимость косвенного использования болот по естественной очистке воды ($О_{фильтр}$) определяется по формуле:

$$О_{фильтр} = О_{пром} \times \sum_{i}^{3} \frac{S_i \times \lambda_{iестест}}{\lambda_{пром}} \quad (4)$$

где $О_{пром}$ – годовая приведенная стоимость промышленной очистной установки, USD;
i = 1, 2, 3 – тип торфа в залежи;
S_i – площадь соответствующего типа торфяной залежи, га;
$\lambda_{пром}$ – фильтрующая способность промышленной очистной установки, м^3/сут.;
$\lambda_{iестест}$ – фильтрующая способность i-го вида болот, м^3/сут./га, принимается в соответствии с [12]: для верхового типа торфа в залежи – 685 м^3/сут./га.

По результатам расчета *стоимостная оценка сорбционной (водоочистительной) функции* верхового болота Ельня составила:

$О_{фильтр}$ = 9 126 027 дол./год (в т.ч. территории, где запланировано восстановление гидрологического режима – 3 242 333 дол./год).

Таблица 2

Сводная таблица стоимостной оценки сорбционной (водоочистительной) функции верхового болота, включая проектную территорию

Показатель	Верховое болото Ельня	В т.ч. проектная территория
Площадь участка, га (S)	19 984	7 100
Годовая приведенная стоимость промышленной очистной установки, USD	1 000	1 000
$\lambda_{пром}$ – фильтрующая способность промышленной очистной установки, м^3/сут.	1 500	1 500
$\lambda_{естеств}$ – фильтрующая способность i-го вида болот, м^3/(сут./га)	685	685
Стоимостная оценка сорбционной (водоочистительной) функции болот, USD/год	9 126 027	3 242 333

Оценка запасов воды в верховом болоте Ельня рассчитана по формуле [12]:

$$V_{вод} = 0{,}9 \times К_{90} \times P \times К_н, \quad (5)$$

где $V_{вод}$ – объем воды, содержащейся в торфе, находящемся в границах болота, тыс. м^3;
0,9 – коэффициент, учитывающий содержание воды в объеме торфа, находящейся в естественной залежи (принимается среднее значение влаги торфа 90%);
$К_{90}$ – коэффициент перерасчета массы торфа условной влаги 40% в массу торфа влаги естественной залежи, рассчитываемый по формуле:

$$К_{90} = \frac{(100 - W_{усл})}{(100 - W_{ест})} = \frac{(100 - 40)}{(100 - 90)} = 6, \quad (6)$$

где $W_{усл}$ – условная влага торфа, равная 40%;
$W_{ест}$ – влага торфа естественной торфяной залежи, равная 90%;
$К_н$ – коэффициент, учитывающий степень нарушенности болота (принят на уровне 0,8 – для слабо нарушенных болот);

P – запасы торфа, при условной влаге торфа 40%, рассчитываемый по формуле [13]

$$P = P_{сырец} \times \frac{(100 - W_{ест})}{(100 - W_{усл})} = \quad (7)$$

$$= 636\,600 \text{ тыс. м}^3 \times \frac{(100 - 90)}{(100 - 40)} = 106\,100 \text{ тыс. м}^3$$

По результатам обработки данных, запасы воды, аккумулированные в верховом болоте Ельня, составили:

$$V_{вод} = 0{,}9 \times К_{90} \times P \times К_н = 0{,}9 \times 6 \times 106\,100 \times 0{,}8 = 458\,352 \text{ тыс. м}^3$$

Стоимостная оценка запасов воды в верховом болоте Ельня (R_{wb}) рассчитана по модифицированной формуле:

$$R_{wb} = \frac{Ц \times К_R}{1 + p + К_R} \times К_{вых} \times К_{дц} \times К_э \times V_{вод} \times q_{экl}, \quad (8)$$

где Ц – рыночная цена основного продукта природопользования (по пресной питьевой воде); определяется с учетом средней рыночной цены реализации 1 м^3 питьевой негазированной воды (принято на уровне 200 USD/м^3);
$К_{дц}$ – коэффициент дифференциации ценности питьевой воды (обусловлен классом качества воды, определяемым по совокупности гидробиологических показателей) (данный коэффициент принят на уровне 0,6 – 3-й класс качества воды);
p = 0,3 – коэффициент эффективности (рентабельности) производства продукции природопользования;

$К_R$ = 0,3 – коэффициент эффективности воспроизводства ресурса основного продукта природопользования (вода пресная);
$К_{вых}$ = 0,6 – коэффициент выхода конечной продукции природопользования с единицы природного сырья, учитывающий технологические потери при добыче и транспортировке и очистке;
$V_{вод}$ – запас водных ресурсов в верховом болоте, м^3;
$q_{экl}$ – капитализатор или коэффициент дисконтирования, значение которого обратно пропорционально сроку воспроизводства потребляемого природного вещества, составляющего основу естественной экологической системы l-го типа (для болотных экосистем принят на уровне 0,02);
$К_э$ = 2 – коэффициент экологической значимости болотных экологических систем; устанавливается для редких болотных биотопов.

В результате анализа данных, *стоимостная оценка запасов воды,* аккумулированных в экосистемах болота Ельня, составила 247 510 080 дол.

Таким образом, в результате проведенных комплексных эколого-фитоценотических исследований верхового болота Ельня, в ходе выполнения которых определены стоимостные оценки экосистемных услуг, выполняемых болотом, мы получили, что при условии сохранения и восстановления функций болота стоимость услуг составит почти 35 млн. дол./год.

Заключение

Проведение природоохранных работ на территории республиканского ландшафтного заказника «Ельня» (Беларусь) по оптимизации гидрологического режима болотного массива в перспективе обеспечит выполнение экосистемных услуг верховым болотом на сумму 34 975 985 дол./год, а также сохранение сорбционной (водоочистительной) функции болот на сумму 3 242 333 дол./год. Запасы пресной воды, аккумулированной в верховом болоте Ельня (без учета запасов в озерах), оценены в 247 510 080 дол. Апробированная методика позволяет оперативно проводить адекватную экономическую оценку природоохранных мероприятий.

Одна из трудностей экономической оценки экосистем – изменение стоимости ресурса со временем, например, постепенное увеличение стоимости чистой воды и уменьшение ценности торфа как топлива. Относительно успешно проводится оценка стоимости торфяных ресурсов, более трудоемко оценить земельные, водные и биологические. В настоящее время для немногих ресурсов наземных экосистем существует рыночная стоимость.

Соответственно, необходимы дальнейшие исследования, направленные на выявление и уточнение стоимости экосистемных услуг различными природными комплексами (в том числе и на временном градиенте),

для обеспечения прогнозными экономическими показателями природоохранные мероприятия по восстановлению функций нарушенных природных территорий.

Библиографический список

1. Проведение оценки воздействия на окружающую среду проектного решения планируемой деятельности «Восстановление естественного гидрологического режима нарушенного болота Ельня на землях Миорского района Витебской области»: отчет о НИР (заключ.) / Ин-т эксп. ботаники; рук. Д.Г. Груммо. Мн., 2015. № ГР 20143797 от 23.12.2014.
2. Флора и растительность ландшафтного заказника «Ельня» / Ред. Н.Н. Бамбалов. Мн., 2010.
3. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л., 1969.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). 4-е изд., доп. и перераб. М., 1979.
5. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. М., 1973.
6. Захаров В.К. Лесная таксация: Учеб. для спец. «Лесное хозяйство» высш. учеб. завед. 2-е изд., испр. и доп. М., 1967.
7. Полевая геоботаника: В 5 т. М.–Л., 1959–1976.
8. Программа и методика биогеоценологических исследований. М., 1974.
9. Федорук А.Т. Ботаническая география. Полевая практика. Мн., 1976.
10. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л., 1964.
11. Охрана окружающей среды и природопользование. Порядок определения стоимостной оценки экосистемных услуг и биологического разнообразия = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Парадак правядзення вартаснай ацэнкі экасістэмных паслуг і вызначэння вартаснай каштоўнасці біялагічнай разнастайнасці: ТКП 17.02-10-2012 (02120). Мн., 2012.
12. Об утверждении инструкции по заполнению государственной статистической отчетности о работе подсобного промышленного производства, состоящего на балансе организации, основным видом деятельности которой является производство сельскохозяйственной продукции (форма 29-апк). Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13 января 2001 г., № 4.
13. Охрана окружающей среды и природопользование. Территории. Определение направлений использования торфяных месторождений и болот = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне.Тэрыторыі. Вызначэнне кірункаў выкарыстання тарфяных радовішчаў і балот: ТКП 17.12-08-2015 (33140). Мн., 2015.

А.Н. Пучкова, О.Н. Ткаченко, В.Б. Дорохов

Стабилизирующая роль дневного сна при утомлении, вызванном непрерывной умственной работой

В статье рассматривается проблема умственного утомления при непрерывной работе за компьютером. Представлены результаты исследования, в котором умственное утомление моделировалось решением арифметических задач. Были обнаружены выраженные колебания скорости работы при отсутствии общего снижения темпа решения или нарастания числа ошибок. Также отмечены не связанные с ними колебания средней длительности фиксаций взора. Дневной сон в перерыве на отдых способствовал стабилизации этих параметров и оценки субъективного самочувствия и активности.

Ключевые слова: умственное утомление, работоспособность, дневной сон, движения глаз, фиксации взора.

В современной жизни большую роль играет умственный труд и сложная ответственная операторская работа, требующая постоянной сосредоточенности. В связи с этим интерес представляет феномен умственного утомления, вызываемого непрерывной работой, требующей интенсивной когнитивной деятельности. Сейчас уже существует достаточно ясное понимание, какое состояние характеризуется как умственное утомление: «Умственное утомление обозначает изменения в психофизиологическом состоянии, которые люди испытывают во время и после продолжительных периодов когнитивной активности, требующей больших затрат сил и поддержания умственной отдачи» [12].

Утомление оказывает комплексное негативное воздействие на человека. Снижается скорость работы, растет количество регистрируемых в экспериментах ошибок, промахов, увеличивается время реакции, ухудшается функция отслеживания ошибок. Ухудшается функция внимания, снижается произвольный контроль над вниманием [5; 13]. Нарушается переключение между различными заданиями и функции планирования

[12; 14]. Снижается мотивация к оптимальному выполнению задания [9]. При утомлении снижается адаптивность поведения и появляются провалы в вовлеченности в выполнение задания [11].

Параметры глазодвигательной активности считаются привлекательными кандидатами на роль индикаторов умственного утомления. Один из таких показателей – длительность фиксаций взора. При выполнении схожих, но различающихся по сложности заданий длительность фиксаций увеличивается с усложнением задания и нарастанием утомления [4; 6].

В современном мире значительная часть работающего населения работает посменно или по ненормированному графику, в связи с чем встает вопрос оптимальной организации режима сна и бодрствования. В исследованиях дневного сна различной длительности на фоне недостаточного сна накануне отмечается увеличение скорости реакции, точности и правильности выполнения заданий; также снижается уровень субъективной сонливости и утомленности у испытуемых по сравнению с условием отсутствия сна. Особенно хорошо дневной сон сказывается на выполнении когнитивных заданий [15; 16].

Практически любой по длительности кратковременный сон вызывает улучшение субъективных оценок состояния утомления; при этом для параметров работоспособности важна длительность сна: эффекты более длительного сна более выражены и долговременны [7].

Цель исследования

Цель данной работы состояла в разработке методологии моделирования умственного утомления при непрерывной и достаточно продолжительной когнитивной нагрузке и его анализа по показателям глазодвигательной активности и параметров выполнения задания, а также сравнение эффективности коррекции работоспособности оператора при помощи дневного сна по сравнению с отдыхом в состоянии спокойного бодрствования.

Материалы и методы исследования

Для моделирования умственного утомления применялся тест, требующий только когнитивной работы и зрительного поиска ответов. В ходе опытов испытуемые должны были вычислять в уме арифметические задачи, демонстрируемые на экране компьютера, и выбирать правильный вариант ответа из двух появляющихся на экране, обозначая его щелчком курсора. Задачи состояли из четырех различных двухзначных чисел, двух знаков «+» и одного знака «–» в случайном порядке.

Испытуемых инструктировали работать как можно быстрее и точнее и всегда полностью решать предложенную задачу, не пытаясь угадать ответ [2].

В каждом опыте испытуемые выполняли задание в ходе двух рабочих сессий, разделенных полуторачасовым перерывом. Каждый испытуемый принимал участие в двух опытах: основном (со сном во время перерыва) и контрольном (без сна). Порядок экспериментов для разных испытуемых менялся. Интервал между опытами составлял неделю. К эксперименту допускались здоровые испытуемые-правши, не страдающие высокой дневной сонливостью. Для контроля дневной сонливости использовалась шкала сонливости Эпворта (Epworth Sleepiness Scale) [10]. Опыт начинался в 11:00, после нормального ночного сна.

Было проведено 2 серии экспериментов, имевших общую схему, но отличавшихся нагрузкой. 1 серия: первая рабочая сессия длилась 60 мин., вторая – 30 мин.; 2 серия: первая рабочая сессия длилась 90 мин., вторая – 40 мин; задачи для решения усложнены. Во второй серии была введена обратная связь о правильности решения задачи. Перед началом и по окончании каждой рабочей сессии испытуемый заполнял опросник САН (субъективная оценка текущего самочувствия, активности и настроения) [3]. В перерыве между сессиями испытуемый обедал и отдыхал. В основном опыте во время отдыха на 60 мин. он укладывался спать. В контрольном опыте испытуемый это же время спокойно бодрствовал.

Для регистрации движений взора использовалась система видеотрекинга «Eyegaze Analysis System» (120 Гц) и программа NYAN 2.0. Во время сна записывалась полисомнограмма (ПСГ): ЭЭГ в 6 отведениях (F3, F4, C3, C4, O1, O2), электромиограмма подбородочных мышц, ЭОГ и ЭКГ. Для регистрации ПСГ использовался полисомнографический усилитель фирмы «Dr. Sagura Royal Medical Systems AG». Синхронизация и анализ данных проводился с использование программного пакета Matlab 7.1. Статистическая обработка результатов проводилась в Statistica 7.0 (StatSoft, США), отличия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Были проведены эксперименты на 16 испытуемых в возрасте 18–28 лет (7 испытуемых женского пола, 9 – мужского пола, средний возраст 23,6 ± 3,34 года). 4 испытуемых (2 мужского пола, 2 женского пола) участвовали в первой серии экспериментов, остальные – во второй. Результаты выполнения задания тремя испытуемыми выключены из анализа из-за неправильного выполнения задания или качества записи. В качестве параметров работоспособности были выделены: время

решения каждой задачи (от появления примера до щелчка по нему), наличие ошибок (неправильный ответ, пересчет задачи).

В первой серии опытов обнаружился феномен колебания темпа работы в течение рабочей сессии при отсутствии более общей динамики. Во второй серии он проявился более ярко. Колебания выявлялись при разбитии сессий на пятиминутные периоды. Наблюдались не только «провалы» продуктивности, но и «рывки» со значительным ускорением работы. Были обнаружены как случаи плавного нарастания скорости работы, так и представляющие особый интерес кратковременные отклонения (рис. 1).

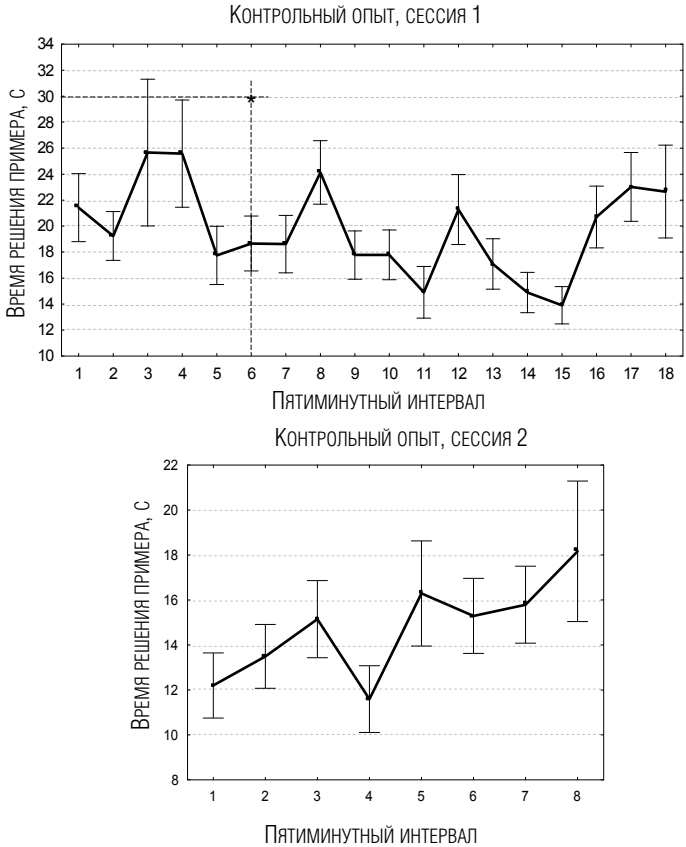

Рис. 1. Пример динамики работы испытуемого в ходе экспериментов 2-й серии. Отмечена значимость колебаний среднего по критерию Краскела-Уоллиса (– $p < 0,05$).*

Для анализа значимости отклонений среднего времени решения примеров за 5 мин. от общей медианы был применен критерий Краскела-Уоллеса. Он показал достоверные колебания для первой сессии из 6-и обработанных и для 11 из 17 обработанных для второй серии. При этом у 5-и испытуемых колебания были достоверны в обоих опытах, у двух – недостоверны в обоих опытах, хотя визуально они могли определяться. Во второй сессии достоверные колебания отмечались только в опытах без сна во второй серии у трех испытуемых. Это может свидетельствовать о более выраженном утомлении во второй серии, которое не компенсировалось отдыхом без сна. Разница между выраженностью колебаний между первой и второй сериями опытов позволяет предположить, что именно увеличение когнитивной нагрузки и времени работы вызывает дестабилизацию темпа работы, который является проявлением умственного утомления.

В то же время средние темпы работы и доля ошибочных действий оставались достаточно стабильными для каждого испытуемого при сравнении рабочих сессий между собой (таблица 1). Эти два параметра отражают избранный человеком индивидуальный баланс скорости/точности при требовании работать «как можно быстрее и точнее». Вероятно, в данном случае хорошо сформированный навык работы с информацией в сочетании с индивидуальными особенностями может помочь поддерживать высокую эффективность работы.

Таблица 1

Примеры усредненных значений для времени работы с каждой задачей и процента ошибок

Испытуемый	Среднее время работы с задачей, с	Доля ошибок, %
А1[1]	14,65 ± 2,64	6,41 ± 2,49
Б1	14,23 ± 1,07	3,90 ± 2,32
В1	15,36 ± 1,62	7,05 ± 1,98
А	16,46 ± 1,86	1,90 ± 1,39
Б	19,97 ± 2,46	5,29 ± 1,34
В	8,36 ± 0,46	8,84 ± 3,37
Г	13,41 ± 1,06	10,65 ± 2,91

[1] Первые трое испытуемых участвовали в первой серии опытов, остальные – во второй.

Характер динамики среднего времени решения задач в ходе работы и стабильность уровня ошибок говорит о том, что испытуемые работают в пределах своих компенсаторных возможностей. Такой характер выполнения задания не укладывается в традиционное понимание компенсированного утомления, которое предполагает плавное скрытое накопление утомления при поддержании нормальной работоспособности за счет компенсаторных возможностей [1]. Видимо, в данном случае активно проявляются характерные для умственного утомления провалы в вовлеченности в выполнение задания [11]. Причины такой нестабильности неясны, однако представляет интерес рассмотрение этого феномена в контексте развивающейся сейчас гипотезы «нестабильности состояния» при депривации сна и засыпании [8]. Возможно, при умственном утомлении тоже может происходить кратковременное переключение между «рабочим» и «утомленным» режимами функционирования интенсивно работающих структур мозга по типу «охранительного торможения» [17].

При анализе глазодвигательной активности был проведен анализ связи количества фиксаций на задаче с длительностью ее решения, а также динамики средней длительности фиксаций в ходе работы. Дополнительно использовался показатель количества фиксаций на задаче в секунду. Всего в анализ вошло 38 записей рабочих сессий, полученных от 11 испытуемых.

Обнаружилось, что между количеством фиксаций на задаче и длительностью ее решения существует однозначная линейная связь для всех рабочих сессий и всех испытуемых. Коэффициент корреляции был высок и достоверен ($p < 0,05$) для всех записей: в среднем он составил $r = 0,92 \pm 0,046$, и колебался в пределах 0,83–0,98. Это вполне соответствует ожиданиям: при решении более сложной задачи количество фиксаций на ней увеличивалось.

Средняя длительность фиксаций за время решения задачи оказалась неоднозначно связана с ее сложностью, выражаемой временем решения. Коэффициент корреляции между этими величинами колебался в пределах от – 0,21 до 0,45, и корреляция была достоверна только в 12 записях из 38. Коэффициент корреляции между временем решения и количеством фиксаций на задаче в секунду колебался в более широких пределах: от – 0,38 до – 0,45, при этом корреляция была достоверна в 26 записях из 38.

Суммарно это дает следующий результат: количество фиксаций на единицу времени решения задачи стабильно. Возможно, это специфика использованных в эксперименте заданий: решение более сложной арифметической задачи требовало большего количества переводов взгляда между его элементами, а не более длительных остановок взора на

отдельных элементах. Это может объяснить расхождение с отмечаемым в литературе ростом средней длительности фиксаций при росте когнитивной нагрузки [4; 6; 19].

Был проведен анализ динамики изменений средней длительности фиксаций на задаче за время работы так же, как и для времени решения задачи. В ходе первой серии опытов в 5 из 11 (в 3-х записях первой сессии и 2-х – второй сессии) обработанных записей были обнаружены колебания, внешне сходные с таковыми для времени решения задач. В опытах второй серии достоверные отклонения от медианы отмечались в 25 из 27 записей, причем для 20 из них был отмечен высокий уровень достоверности: $p < 0{,}001$. Отмечались как резкие отклонения с быстрым компенсаторным возвратом к норме, так и более плавные, на протяжении нескольких пятиминутных интервалов, изменения. При этом обнаруженные колебания не совпадали по своему характеру с динамикой изменения времени решения задач. Видимо, эти колебания отражают другие процессы, не связанные напрямую со скоростью работы. Однако то, что доля достоверно обнаруживаемых колебаний возросла при переходе к большей когнитивной нагрузке во второй серии экспериментов, позволяет предположить, что выраженность колебаний длительности фиксаций на задаче связана с общей сложностью выполняемого задания, хотя и не коррелирует напрямую со сложностью каждой конкретной задачи.

При оценке изменений субъективных показателей по опроснику САН выявилось влияние самого экспериментального задания и дневного сна на самочувствие и уровень активности. Оценка могла колебаться в пределах 1–7 баллов. Оценки настроения не демонстрировали динамики на протяжении всех измерений. В связи с этим можно говорить, что представленное задание не являлось эмоционально стрессирующим для испытуемых. Показатели самочувствия значимо падали в ходе первой рабочей сессии (с $5{,}22 \pm 0{,}92$ до $4{,}42 \pm 1{,}06$ в опыте со сном, с $5{,}2 \pm 0{,}9$ до $4{,}35 \pm 0{,}88$ в опыте без сна, критерий Вилкоксона, $p < 0{,}05$). Отдых обоих типов приводил к значимому по сравнению с концом первой сессии восстановлению параметров до исходных значений ($5{,}19 \pm 0{,}82$ в опыте со сном, $5{,}01 \pm 0{,}75$ в опыте без сна, $p < 0{,}05$). После окончания второй рабочей сессии в основном и контрольном опыте параметры самочувствия продемонстрировали различную динамику. В случае, если испытуемый во время отдыха бодрствовал, показатели самочувствия значимо снижались (с $5{,}01 \pm 0{,}75$ до $4{,}44 \pm 0{,}74$, $p < 0{,}05$), если спал – практически не изменялись ($5{,}29 \pm 0{,}86$). Показатели активности показали сходную динамику, однако не вышедшую на уровень значимости, за исключением показателей до и после первой рабочей сессии в опыте со сном, где снижение оценки было значимым (с $4{,}53 \pm 0{,}90$ до $3{,}79 \pm 1{,}09$, $p < 0{,}05$).

Все 16 испытуемых в основном эксперименте во время отдыха засыпали и достигали стадии медленноволнового сна (2-й стадии), 10 испытуемых достигли 3-й стадии сна (глубокий сон). Поскольку у всех испытуемых присутствовал первые две стадии сна (минимум 14,5 мин. 2-й стадии сна), можно утверждать наличие нормального сна после когнитивных нагрузок. Среднее время засыпания составило 12,6 ± 2,1 мин., длительность сна – 41,4 ± 3,2 мин.

Заключение

Обнаруженное по опроснику САН улучшение субъективных оценок состояния после отдыха и их сохранение на высоком уровне после второй рабочей сессии, а также стабилизирующее действие на параметры работоспособности и глазодвигательной активности согласуется с литературными данными о положительных эффектах кратковременного сна на самочувствие [6; 16; 18]. Простое бодрствование в качестве отдыха не препятствовало повторному развитию утомления при продолжении работы. В связи с этим можно предположить, что дневной сон является более эффективным методом диссипации умственного утомления, чем простой отдых, и может служить для стабилизации функционального состояния испытуемых после интенсивных когнитивных нагрузок.

Библиографический список

1. Бодров В.А. Профессиональное утомление. М., 2009.
2. Пучкова А.Н., Ткаченко О.Н., Дорохов В.Б. Экспериментальная модель для исследования умственного утомления и адаптивной функции дневного сна для восстановления работоспособности // Экспериментальная психология. 2013. № 6 (1). С. 48–60.
3. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., Мирошников М.П., Шарай В.Б. // Вопросы психологии. 1973. № 6. С. 141–145.
4. Blinks and saccades as indicators of fatigue in sleepiness warnings: looking tired? / Schleicher R., Galley N., Briest S., Galley L. // Ergonomics. 2008. № 51 (7). P. 982–1010.
5. Boksem M.A.S., Meijman T.F., Lorist M.M. Effects of mental fatigue on attention: An ERP study // Cognitive Brain Research. 2005. № 25 (1). P. 107–116.
6. Di Stasi L.L., Antolí A., Cañas J.J. Evaluating mental workload while interacting with computer-generated artificial environments // Entertainment Computing. 2013. № 4 (1). P. 63–69.
7. Driskell J.E., Mullen B. The Efficacy of Naps as a Fatigue Countermeasure: A Meta-Analytic Integration // Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 2005. № 47 (2). P. 360–377.

8. Dynamics of neurobehavioral performance variability under forced desynchrony: evidence of state instability / Zhou X. a. al. // Sleep. 2011. № 34 (1). P. 57–63.
9. Gillette M., Mitchell J. Signaling in the suprachiasmatic nucleus: selectively responsive and integrative // Cell and tissue research. 2002. № 309 (1). P. 99–107.
10. Johns M. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale // Sleep. 1991. № 14 (6). P. 540–545.
11. Linden, van der D., Frese M., Sonnentag S. The impact of mental fatigue on exploration in a complex computer task: rigidity and loss of systematic strategies // Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 2003. № 45 (3). P. 483–494.
12. Lorist M.M. Impact of top-down control during mental fatigue // Brain research. 2008. № 1232. P. 113–123.
13. Lorist M.M., Boksem M.A.S., Ridderinkhof K.R. Impaired cognitive control and reduced cingulate activity during mental fatigue // Cognitive Brain Research. 2005. № 24 (2). P. 199–205.
14. Mental fatigue and task control: Planning and preparation / Lorist M.M. a. al. // Psychophysiology. 2000. № 37(5). P. 614–625.
15. Milner C.E., Cote K.A. Benefits of napping in healthy adults: impact of nap length, time of day, age, and experience with napping // Journal of Sleep Research. 2009. № 18 (2). P. 272–281.
16. Naps, cognition and performance / Ficca G. a. al. // Sleep Medicine Reviews. 2010. № 14(4). P. 249–258.
17. Saper C.B. Sleep State Switching / Saper C.B. a. al. // Neuron. 2010. № 68 (6). P. 1023–1042.
18. Tietzel A.J., Lack L.C. The short-term benefits of brief and long naps following nocturnal sleep restriction // Sleep. 2001. № 24 (3). P. 293–300.
19. Two visual systems and their eye movements: Evidence from static and dynamic scene perception / Velichkovsky B.M., Joos M., Helmert J.R., Pannasch S. // Proceedings of the XXVII conference of the cognitive science society. Lawrence Erlbaum Mahwah, NJ, 2005.

В.С. Фридман

Социальная эволюция *Homo sapiens*: взгляд зоолога

Описываются трудности и ошибки «лобового» применения к социальной истории «биологических» представлений об эволюции путем естественного отбора, когда борьба классов и партий воспринимается как межиндивидуальная конкуренция, с отбором «лучших» индивидов и распространением их признаков в популяции. Показаны возможности интересного применения этих представлений, основанные на том, что борьба классов и партий как движущая сила исторического развития постоянно меняет социальную нишу индивидов и структуру общества в целом. А дальше уже их телесность приспосабливается к этой нише под действием стабилизирующего отбора. Показано, почему невалидны представления о том, что классовые разрывы и/или различия создаются отбором.

Ключевые слова: селекционизм, история общества, конкуренция, естественный отбор, демография, социальное влияние, эволюция, человек vs «животное», биологическое и социальное, этология человека.

С точки зрения зоолога человек отличается от всех прочих млекопитающих невозможным сочетанием альтернативных черт популяционной динамики. Обычно зоологи делят виды на *r*-стратегов и *K*-стратегов: первые обладают высокой рождаемостью и высокой смертностью, живут, как правило, в нестабильных условиях, быстро размножаются в благоприятной ситуации, а при наступлении неблагоприятной массово гибнут. Таковы лемминги, полевки и многие другие мелкие млекопитающие. *K*-виды обычно живут в стабильных условиях, имеют более или менее постоянную численность, медленно размножаются, могут избегать массовой гибели, но если таковая происходит – медленно восстанавливаются после нее [16].

Человек же – единственный биологический вид, сочетающий в себе *r*-тип динамики численности популяции с *K*-типом ее воспроизводства. Первое – это быстрые взлеты численности населения тех или иных территорий, связанные с прогрессивной урбанизацией, развитием территории,

и обвальные падения вследствие войн, голода, болезней и т.д., особенно в доиндустриальную эпоху, второе – долгая беременность, малое количество рождений за жизнь, долгий период беспомощности детенышей и т. д. У прочих млекопитающих (даже имеющих меньшую массу, т.е. потенциально быстрее размножающихся), тип популяционной динамики всегда гармонирует с типом воспроизводства [14; 25]. У человека – напротив, находится в контрапункте с ним [6; 16; 21].

Второй аспект, по которому *Homo sapiens* отличается от всех прочих видов млекопитающих, – то, что увеличение местных популяций людей всегда идет не за счет *увеличения размножаемости индивидов, но ее падения*, но при увеличении средней ожидаемой продолжительности жизни (СОПЖ), позволяющей большему числу людей в популяции дожить до воспроизводства и в нем поучаствовать [12].

Наибольшая индивидуальная размножаемость (16–18 детей за жизнь) наблюдается в племенах австралийских аборигенов, с трудом восстанавливающих численность после периодических засух. Когда же население некой территории долговременно растет, число рождений за жизнь неуклонно падает при возрастании СОПЖ, что происходило всю историю нашей цивилизации. Всякий быстрый рост населения на некоторых территориях, обычно связанный с урбанизацией и индустриализацией, неизменно вел к столь же быстрому падению размножаемости индивидов при опережающем росте СОПЖ: сейчас ли, в средневековье, в эллинистическую эпоху [7; 17; 23].

Поэтому только у людей воспроизводство популяции является «общим делом» в том смысле, что присущая ей социальная структура вносит в увеличение СОПЖ существенно больший вклад, чем биологический потенциал индивидов. Не говоря уже о том, что родившиеся организмы не делаются людьми без включения в систему социальных отношений, а эти последние изменяются только кооперативно, в борьбе одних групп (классов, слоев) с другими.

И наоборот, общественный регресс, «возобновляющий» действие тех факторов смертности, которые казались преодоленными в предыдущем развитии, и поэтому уменьшающий СОПЖ, ведет не к компенсаторному росту рождаемости, но к ее общему падению. Так, рост сверхсмертности в трудоспособном возрасте, вызванный увеличением социального стресса и других средовых рисков (травмы и отравления, заболевания, войны, техногенные катастрофы и ДТП) стал главным фактором снижения СОПЖ после 1991 г. во всех бывших республиках СССР и бывших соцстранах [6; 22]. За счет чего, как шагреневая кожа, постоянно сжималась база людей, могущих начать репродукцию, что и послужило причиной падения общего числа рождении в каждый следующий момент времени [20].

Соответственно, родиться ребенок может только от тех родителей, которых минула смертность до репродуктивного возраста благодаря увеличению СОПЖ. Поэтому демографы, использующие софизм: мол, умереть не может тот, кто не родился, все умирающие сперва рождаются, поэтому подъем рождаемости – наиболее важная задача, ставят телегу перед лошадью. На деле же уровень смертности в родительском поколении, обусловленный специфическими средовыми рисками данного общества, от «социальных язв» и болезней до экологии и производственных травм, – причинный фактор, «объясняющее», а рождаемость поколения «детей» – «объясняемое», отклик.

Благодаря этому к размножению допускаются те, кто в более отсталых обществах вообще не дожил бы до него, не мог бы создать семью из-за бедности, чей репродуктивный потенциал был бы снижен болезнями[1] и пр. Поэтому, чтобы прийти к успеху даже в чисто дарвиновском смысле, людям надо вкладываться не в собственное размножение, а в эти плоды, развивающие общественную инфраструктуру, обслуживающую всех (пусть при неравном доступе в классовом обществе). Или как минимум в улучшение собственной позиции в обществе, *но не в максимизацию размножения*.

Исследование размножаемости богатых семей в Швеции на протяжении пяти поколений [33] показывает, что в истории человеческого общества социальные влияния не просто пересиливают эффекты естественного отбора, а полностью снимают их действие, в диалектическом смысле. Именно семьи, казалось бы, имеющие достаточно ресурсов, чтобы максимизировать число потомков, на деле используют принципиально иную стратегию – стараются сохранить и улучшить социальный статус, т.е. прирастить капитал, подняться по лестнице власти и пр., а вот размножение ограничивают, чтобы не дробить финансовый и прочий капитал. То же самое отмечается в других обществах: так, чтобы не дробить земельный капитал, в ряде обществ[2] идут на значительный рост инбридинга, допуская родственные браки [19, с. 147–153].

---

[1] Последние всегда избирательно отягощают «низшие классы», бедных и угнетенные группы, и тем более, чем выше социальное неравенство в данном обществе [1; 3]. Это верно как для телесных [31; 32; 38], так и душевных болезней [15]; те и другие отрицательно влияют на репродукцию [13], поэтому всякое уменьшение соответствующего риска вследствие общественного прогресса и социального равенства ведет к росту численности детей.

[2] Горцы Памира и Гиндукуша, арабы Палестины, азербайджанцы Агдамского р-на и др., где земля представляет ценность, а поддержание плодородия требует мастерства и большого труда, – всего 13 обществ, изученных в этом плане [19, табл. 57].

Действительно, «традиционные ценности» мешают воспроизводству [10]. В приверженных им странах женское равноправие представляется подрывом «ценностей», поэтому плохо развита инфраструктура, позволяющая сочетать материнство с работой, учебой, повышением квалификации (детские сады и ясли, группы продленного дня и питание в школах, отпуска по беременности и родам). Или она в значительной степени платная.

Поэтому, применяя селекционистский подход к анализу социальной динамики в человеческих обществах[1], нельзя это делать «в лоб», а нужно немного иначе. Как известно, естественный отбор поддерживает морфотипы и (альтернативные) модели поведения, конкурирующие друг с другом за распространение в популяции. Индивиды, их перемещения и взаимодействия между собой (в т.ч. конкурентные) – лишь способ устроить статистическое испытание, чтобы выяснить, какая стратегия и в каких условиях лучше, и воспроизводить эти стратегии (или связанные с ними морфотипы) в череде поколений. Но человек, в отличие от животных, существо намного более кооперативное, по примеру других людей и в связи с ними он легче делает и добро, и зло, разнотипные социальные влияния куда легче стимулируют его тупеть или, наоборот, совершать открытия, чем каждый индивид может стимулировать себя сам [9; 23].

Поэтому на всем протяжении человеческой истории главное давление отбора направляется на максимизацию социальной связанности и социальной зависимости людей в каждом социуме, а не на какие-то признаки индивидов, пусть самые полезные. И, наоборот, границы таких социумов постоянно расширяются от «моего рода» ко «всему человечеству». Плюс, конечно, все большая способность учиться, «переделывать себя» под меняющуюся социальную норму; известный феномен «чрезмерного подражания» у детей – след как раз такого отбора [36]. Поскольку оборотной стороной индивидов, отселектированных на высокую конкурентоспособность, является низкая солидарность и высокая враждебность друг другу, они неизменно проигрывают тем, кто менее конкурентоспособен сам по себе, но умеет объединяться в группы с большей солидарностью [22].

Понятно, какая может быть в этой связанности и согласованности сила. Группа индивидов, менее конкурентоспособных самих по себе, легко выигрывает у более конкурентоспособной группы с меньшей

[1] Будучи основанной на классовой борьбе, она так и «тянет» биолога, не сведущего в социальных науках или не желающего в них погружаться, по аналогии применить подход, основанный на борьбе за существование, увеличении итоговой приспособленности и т. д. [23].

социальной связанностью, а явным минусом отбора на конкурентоспособность в некой группе оказывается тот факт, что люди, отселектированные подобным образом, много хуже / более эгоистически относятся друг к другу и теряют преимущества социальной сплоченности, что, в конце концов, приводит к проигрышу другим группам. Поэтому общества, наиболее успешные экономически (что в условиях рынка означает индивидуализм и рост конкурентности среды во всех видах деятельности), проигрывают более солидарным социумам в дарвиновской приспособленности, а «традиционные семейные ценности» мешают воспроизводству в тех и других обществах [10; 22].

Далее, те самые перспективные идеи и эффективные модели поведения, которые (в принципе) может распространять и поддерживать отбор в человеческом обществе, еще надо придумать и изобрести (видоизменив некую идею-предшественник). Обычно их изобретает лицо X_1, «доводят до ума» лица $X_2 \ldots X_5 \ldots X_{10}$ («пророки и апостолы» нового). А уже потом все остальные («миряне» и «приходские священники» [11]), став приверженцами этого новшества, за счет сигнальной наследственности «тиражируют» это новшество в популяции: идея овладевает массами и становится материальной силой.

Так вот, лица X_1–X_5 – это обычно «подвижники», пророки и апостолы нового, их репродуктивный успех обычно резко снижен, часто и совсем до нуля. Вся сила их с точки зрения дарвиновской приспособленности – не в приспособленности самих этих лиц, а в привлекательности/перспективности/эффективности идей, предлагаемых ими обществу, когда множество «простецов» («приходских священников» и «мирян»), воспринявших идею y, своим опытом демонстрирует, что «жить по ней» эффективней и лучше, чем в другом множестве «простецов», воспринявших альтернативную идею X'.

Понятно, что социальная связанность и социальная зависимость индивидов[1] в обоих сообществах простецов влияет на окончательный результат (какая идея / модель поведения победит в конкуренции внутри популяции?) никак не меньше содержания и объективного качества самих идей, а на деле – гораздо больше [21–23]. В том числе и потому, что чем ниже/неустойчивей социальная связанность, тем хуже «обученность» индивидов для копирования социальных и поведенческих «образцов». В более атомизированных обществах по сравнению с более социально-связанными даже самые выгодные «образцы» хуже копируются и передаются меньшему числу индивидов, усваиваются медленней и менее точно, что ведет к проигрышу в конкурентной борьбе.

---

[1] Ее частный случай – социальная привязанность, по Боулби.

Опять же, «наследуемость» с технической точки зрения означает всего лишь устойчивость воспроизведения признака в поколениях. Анализ показывает, что за счет обучения, социальной трансляции может достигаться большая устойчивость/точность воспроизведения значимых признаков, чем за счет генетической наследственности (таблица 1). Причем первая имеет тот большой плюс по сравнению со второй, что признак, воспроизводимый сигнальной наследственностью, может быть изменен, если обстоятельства требуют этого, несопоставимо быстрей скорости изменений, достижимой отбором аллельных вариантов / комбинаций генов, особенно в условиях падения размножаемости по ходу прогресса.

Таблица 1

Наследуемость социокультурных и биологических признаков [3, с. 351]

Культурная трансляция	Корреляция у детей и родителей	**Биологическая наследственность**	Корреляция у детей и родителей
Черта		Черта	
Религия	0,71	Пропорции тела	0,51
Политика	0,61	*IQ*	*0,49*
Увлечения	0,44	Размер ладони	0,45
Бытовые привычки	0,24	Длина руки	0,42
Спорт	0,22	Диаметр бедер	0,42

Примечания. Положение IQ в списке заведомо биологических признаков дискутируется. Скорее всего, место в левом столбце [23].

Следовательно, к человеку неприменима идея движущего отбора, только стабилизирующего. Общество меняется, и социальная среда меняется под влиянием борьбы классов и политических сил, а индивиды приспосабливаются жить в условиях изменений. Опять же, это приспособление к новшествам происходит, скорей, через изменение общей социальной связанности индивидов друг с другом, увеличение их способности к обучению и снижение неофобии/ксенофобии, т.е. неспецифическим приспособлением к происходящему на уровне всего социума, чем нежели на уровне отдельных индивидов появляются какие-то специфические формы приспособления к конкретным факторам новизны, которые затем отбор распространяет в популяциях.

Даже у высших позвоночных прямое приспособление к изменениям среды с последующим замещением фенокопий генокопиями («эффект Болдуина») столь же часто встречается и более действенно, чем отбор адаптивных изменений [28; 37]. Тем более это верно для человека [23].

Например, современные женщины ради «стройной фигуры» доводят себя до анорексии и булимии. При этом воспроизводимый ими образец «девушки-вешалки» удобен для модной промышленности (которая, как и другие монополисты, устанавливает в обществе свои критерии поведения и телесного облика), но отнюдь не соответствует критериям женской привлекательности у мужчин, которые могли бы обратить внимание на этих девушек. И, шире, современные западные представления о красивом и/или сексуальном – это никак не обобщенные предпочтения партнеров противоположного пола, а «мнение телевизора», т.е. субсидирующих телевизор корпораций [2; 3].

Другой пример: ни в одной из исследованных европейских популяций люди с более высоким IQ *не имеют того селективного преимущества*, которое могло бы объяснить возрастание этого показателя, наблюдаемое как минимум за последние 100 лет.

Прежде всего, корреляция IQ и рождаемости во всех проведенных исследованиях оказывается или отрицательная, или нулевая. Если в исследованиях учитываются люди одного социального класса или так и оставшиеся холостыми, корреляция будет ближе к 0, если про них забывают – строго отрицательная, положительной не случается нигде и никогда [26, с. 414–416].

С профессиональными достижениями, в отличие от успеваемости, IQ коррелирует отрицательно, как показал еще В.П. Эфроимсон в «Генетике гениальности» [27]. Там же показано, что, скажем, фундаментальные научные открытия приносят огромную прибыль (на 2–3 порядка большие, чем текущие изобретения инженеров, рационализации рабочих или «проходные» бизнес-решения). Но вот сами ученые практически никогда не могут воспользоваться этой прибылью, поскольку от научного открытия до прибыльного использования проходит 35–40 лет, не меньше.

Т.е. де-факто великие (прежде всего ученые, но и писатели, и художники) работают не на себя, а на все человечество или, как минимум, на свою страну (поэтому, к слову, фундаментальная наука требует гособеспечения – как минимум, если страна планирует «жить долго»). Поэтому ждать от творцов высокой детности столь же неразумно, как деления от остеобласта: всякий специализированный элемент (часть) целого функционирует более эффективно, чем неспециализированный именно потому, что омертвляется, как остеобласт превращается в остеоцит.

Падение детности пропорционально достижениям во всех специализированных профессиях современного общества, тесно связано с успехами последнего «на международной арене» по сравнению с обществами традиционными, аграрными и доиндустриальными, где корреляция как раз обратная.

В 1934 г. советское правительство инициировало обширное демографическое исследование, которое выявило в стране стойкое падение рождаемости, связанное с урбанизацией и вовлечением женщин в промышленную, культурную и научную жизнь. Те же исследования показали, что «социальные группы с более высокой зарплатой имели более низкую рождаемость. В семьях рабочих детей рождалось меньше, чем у крестьян. При этом урбанизированные рабочие отличались меньшей рождаемостью по сравнению с только что переехавшими в город крестьянами, а меньше всего детей было у служащих» [18, с. 50].

Собственно, это обнаружил еще Н.К. Кольцов, исследуя русскую интеллигенцию с евгенических позиций по данным А.В. Горбунова о «размножаемости московской интеллигенции по данным анкеты, поданной евгеническим обществом» [8]. Выяснилось, что как группа людей, нацеленных на максимальную продуктивность в научном или техническом творчестве, русская интеллигенция себя не воспроизводит, – в отличие от слоев, из которых эти самые интеллигенты выходят. Причем чем выше к верхушке дореволюционного общества был тот слой, дающий талантливых выходцев в интеллигенцию, тем хуже он себя воспроизводил, чем ближе к низу общественной пирамиды – тем лучше. Поэтому (делал вывод Кольцов) необходим равный доступ к качественному образованию для всех слоев общества. Чтобы сохранить, а тем более наращивать в следующих поколениях продуктивность интеллигентного труда (в которой тогда Россия сильно отставала от Запада), нужен призыв в интеллигенцию талантов со всех слоев общества. Особенно же рабочих и крестьян, обделенных образованием до 1917 г.: в силу тенденций воспроизводства при равном доступе к образованию «социальные низы» дают больше талантов в относительном выражении, чем «верхи».

Следовательно, общество можно рассматривать как целостность, где нет места «эгоистическим индивидам», частным образом решающим проблемы обеспечения и размножения в конкуренции друг с другом безотносительно к наличной социальной структуре и действующим механизмам социальной регуляции: последние управляют первыми, а не наоборот [23]. Уже поэтому логика теории естественного отбора к таким целостностям не может быть применена напрямую.

В таком социуме всякий пример восходящей социальной мобильности естественным образом становится «образцом» для копирования и подражания и распространяется в популяции через моделирующее обучение, о котором писал А. Бандура [29]. Нисходящая социальная мобильность становится отрицательным образцом, которого избегают и боятся. В этом случае больший IQ показывает лучшее подражание подобному «образцу» (большую способность индивида выявить и следовать норме наиболее успешного поведения для своей микросреды), а не ум, необходимый для решения задач, не важно, в старой или в новой роли.

В таком случае неожиданно оказывается, что с точки зрения эволюционной теории, мы имеем дело *не с движущим, а со стабилизирующим отбором*. Человек представляет себя в некоторой «лучшей» роли, которую он считает достижимой из прежней – и худшей – социальной позиции, а затем дисциплинирует себя так, чтобы ее достичь. Т.е. сосредоточенным усилием переделывает собственное поведение (по цепочке – и чувства, и психофизиологию) под модель социального слоя, в который надо вскочить. Понятно, что это положительная характеристика, иной путь окультуривания невозможен, эффективность же его показана экспериментально [34].

Большие массы людей, приспосабливающих себя к новой роли и достигающих ее вопреки естественному сопротивлению «верхних», для самих себя образуют давление стабилизирующего отбора. Для общества в целом это естественным образом является прогресс: большая демократизация и меньшее угнетение.

Поэтому я к селекционистским подходам к анализу социальной эволюции отношусь в целом скептически. Практически никто ее не прилагает с учетом того, что люди не изолированы друг от друга, а объединены в коллективы с общей моралью, общими ценностями, конформизмом и групповой регуляцией [23] и отличаются от постулируемых селекционистским подходом «эгоистических индивидов» много больше, чем реальные газы от идеального.

Отбор, поддерживающий одни гены / модели поведения и отбраковывающий другие, действует на финише жизненной дистанции, итоговая приспособленность оценивается за весь интервал СОПЖ. Он же по ходу истории растет и одновременно снижается рождаемость; с учетом вышесказанного это значит, что развитие человечества в целом направлено именно так, чтобы последовательно подрывать возможность существенных изменений за счет отбора генов. И одновременно усиливать роль изменений за счет воспитания, научения, приспосабливающего индивидов к изменившимся обстоятельствам их жизни. Фактически человек чем дальше, тем больше выводит себя из-под действия биологических факторов эволюции и «вводит» под действие социальных, движущих историю: так сказать, от Дарвина к Марксу.

Поэтому приспособление в социальной эволюции нашего вида – приспособление к социальной среде, эффективное подражание существующим в ней «образцам» или победоносное изменение оных. Конкуренция здесь – не победа одного индивида над другим, а состязание обоих в подъеме вверх по социальной лестнице – или в переформатировании ее «ступенек», как только они перестанут устраивать некую критическую массу конкурирующих. Т.е. борьба за сохранение существующего строя или его революционное преобразование, которую ведут между собой социальные классы (ср. [34]).

Неслучайно за 400 лет капитализма «естественный отбор» так и не выполнил роль, отводимую ему социал-дарвинистами. Фрэнсис Гальтон, оппонируя социалистам, говорил «Не трущобы плодят тупиц, а тупицы спускаются в трущобы». Теперь мы знаем, что всё прямо наоборот: трущобы «плодят тупиц» потому, что умные и талантливые в такой среде просто не могут выделиться и стать «образцом для подражания» остальных [1; 9].

В трущобах у бедняков продолжают рождаться и умные, и талантливые, и успешные дети (как с высоким, так и с низким IQ, если за норму брать образованную публику [24]). Этих «устойчивых детей» достаточно много (около трети), т.е. отбор в условиях рынка не может их элиминировать, хотя «чистая публика» и «средние классы» всемерно его пропагандируют и ему помогают. Особенно в таком (нео)либеральном обществе, как США, где каждый предоставлен сам себе, и в первую очередь – бедные и голодные [30; 31; 38].

В своем известном исследовании группы из 505 детей, родившихся на Кауаи в 1955 г., Э. Вернер и Р. Смит обнаружили, что, зная специфические факторы риска, среди которых хроническая бедность, низкий уровень образования матери, семейная нестабильность (в частности, отсутствие одного из родителей), существенные физические отклонения у младенца, возникшие в пренатальном периоде или при рождении, можно предсказать наличие серьезных проблем, которые возникают по мере развития этих детей. Тем не менее, примерно треть детей, попавших в это исследование, у которых в полной мере были представлены все эти виды факторов риска, избежали различных проблем в юношеском возрасте и ранней взрослости, включая правонарушения, проблемы в учебе, подростковую беременность или проблемы, связанные с психическим здоровьем. Авторы обнаружили, что этих устойчивых молодых людей объединяло наличие определенных защитных факторов.

1. В младенческом возрасте и до начала ходьбы они были нежными, добродушными и легкими в общении.

2. В младенчестве у них была возможность установить позитивную связь по крайней мере с одним любящим и ухаживающим за ними человеком.

3. В начальной школе и старших классах они ладили с одноклассниками и отличались более высокими навыками в развитии речи и мышления. Они имели разнообразные интересы и хобби, часто принимали участие в организованных мероприятиях [39].

Дж. Лонг и Г. Валлант обследовали 456 мальчиков, которые жили и взрослели в одном из районов Бостона в 1930–40-х гг. Исследователи обнаружили, что большинство мужчин, юность которых проходила

в бедности, стали, тем не менее, успешными взрослыми. Эти мужчины имели приличный доход, были женаты и воспитывали детей. Более того, некоторые из них были особенно успешны. Их успешность, по мнению исследователей, определялась двумя защитными факторами: высоким IQ и хорошими «навыками преодоления трудностей», полученными в детском возрасте. Плюс к этому у них были хорошие взаимоотношения с родителями, учителями и сверстниками [35].

Таким образом, привлекательность, легкий темперамент, способность ладить с окружающими, адекватные или хорошие интеллектуальные способности, поддержка со стороны взрослых – все это оказывается защитными факторами для детей, растущих в бедности. Данные результаты могут иметь прямое практическое применение при составлении программ для детей, живущих в одном городе. Теоретическая значимость данных результатов также весьма высока, т.к. они наглядно демонстрируют, что одинаковая или сходная окружающая среда (в данном случае – бедность и хаотическая семейная жизнь) может поразному влиять на разных детей, и влияние это зависит от того, какие качества и способности вступают со средой во взаимодействие. Внешние события не просто сами по себе «происходят» с детьми. Дети вступают во взаимодействие с окружающей средой [3, с. 38–40].

Так что *в принципе* можно практиковать селекционистский подход к социальной истории, интерпретируя классовую борьбу, опосредованную борьбой идей, как конкуренцию индивидов, а историю социальных изменений на определенной территории – как историю популяционной динамики. Но, увы, в таком случае:

а) мы с водой выплескиваем и ребенка, что частично показал К.Ю. Еськов в разборе Даймонда [5];

б) строго следуя принципам селекционистского анализа, мы придем к его отрицанию, ибо социальная связанность индивидов, их способность к взаимному обучению и подражанию в надиндивидуальных коллективах оказывается куда важней конкурентоспособности в любых столкновениях друг с другом, на каком бы временном интервале не рассматривались последние.

Библиографический список

1. Бедность и развитие ребенка / Под ред. Д.А. Александрова, В.А. Иванюшиной, К.А. Маслинского. М., 2015.
2. Березин И. Маркетинговые исследования. Инструкция по примерению. 3-е изд.. перераб. и доп. М., 2012.
3. Би Х. Развитие ребенка. 9-е изд. СПб., 2004. Сер. «Мастера психологии».
4. Величковский Б.М. Когнитивная наука: основы психологии познания. Т. 2. М., 2006.

5. Еськов К.Ю. Карандашные пометки биолога на полях книги Джареда Даймонда «Ружья, микробы и сталь. Судьбы человеческих обществ» // Троицкий вариант. 2010. № 11 (15). URL: http://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431067/Karandashnye_pometki_biologa_na_polyakh_knigi_Dzhareda_ Daymonda_ Ruzhya_ mikroby_i_stal_Sudby_chelovecheskikh_obshchestv (дата обращения: 01.02.2016).
6. Кавтарадзе Д.Н., Фридман В.С. Социально-экологические факторы динамики населения России // Население России на рубеже XX–XXI веков: проблемы и перспективы / Под ред. В.А. Ионцева, А.А. Саградова. М., 2002. Гл. 16. С. 296–330.
7. Капица С.П. Общая теория роста человечества: Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. М., 1999.
8. Кольцов Н.К. Влияние культуры на отбор в человечестве // Русский евгенический журнал. 1924. Т. 2. № 1. С. 3–19.
9. Левонтин Р. Человеческая индивидуальность: наследственность и среда / Общ. ред. и предисл. Ю.Г. Рычкова и И.В. Равич-Щербо. М., 1993.
10. Макдональд П. Низкая рождаемость и государство: эффективность политики // Низкая рождаемость в Российской Федерации: вызовы и стратегические подходы: Материалы международного семинара. Москва, 15 сентября 2006 г. С. 27–56. URL: http://demoscope.ru/weekly/2007/0285/analit01.php (дата обращения: 01.02.2016).
11. Математическое моделирование в экологии: Историко-методологический анализ / В.Н. Тутубалин и др. М., 1999. URL: http://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/430230/Matematicheskoe_modelirovanie_v_ekologii_Istoriko_metodologicheskiy_analiz (дата обращения: 01.02.2016).
12. Медоуз Д.Х. Рандерс Й., Медоуз Д.Л. Пределы роста. 30 лет спустя: Учебное пособие. М., 2008.
13. Монахов М.В., Цыбульская И.С. Влияние качества жизни семей на состояние здоровья детей // Социальные аспекты здоровья населения. 2009. № 4 (12). URL: http://vestnik.mednet.ru/content/view/150/30/ (дата обращения: 01.02.2016).
14. Полищук Л.В. Соотношение между рождаемостью и смертностью, размах колебаний численности и вероятность попадания вида в Красную книгу (на примере млекопитающих) // Журн. общей биологии. 2002. Т. 63. № 2. С. 99–111.
15. Рид Д. Связано ли безумие с бедностью, этнической принадлежностью и полом? // Модели безумия. Психологические, социальные и биологические подходы к пониманию шизофрении / Под ред. Рида Д., Мошера Л., Бенталла Н.П. М., 2008. URL: http://www.socialcompas.com/2014/08/27/svyazano-li-bezumie-s-bednost-yu-e-tnicheskoj-prinadlezhnost-yu-i-polom/ (дата обращения: 01.02.2016).
16. Розенберг Г.С., Мозговой Дж.П., Гелашвили Д.Б. Экология: элементы теоретических конструкций современной экологии. Самара, 2000.
17. Северцов А.С. Динамика численности человечества с позиции популяционной экологии животных // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биологии. 1992. Т. 27. № 6. С. 3–17.
18. Советская социальная политика 1920–1930-х гг.: идеология и повседневность / Под ред. П. Романова, Е. Ярской-Смирновой. М., 2007.
19. Спицына Н.Х. Демографический переход в России. М., 2006.

20. Стародубов В.И., Суханова Л.П. Репродуктивные проблемы демографического развития России. М., 2012.
21. Фридман В.С. Демографический переход: шаг первый, шаг последний // Социальный компас. 5.09.2014. URL: http://www.socialcompas.com/2014/09/05/6303/ (дата обращения: 01.02.2016).
22. Фридман В.С. От толерантности – к солидарности // Социальный компас. 7.08.2014. URL: http://www.socialcompas.com/2014/08/07/ot-tolerantnosti-k-solidarnosti/ (дата обращения: 01.02.2016).
23. Фридман В.С. Селекционистский подход к истории человечества: пределы и ограничения // Современные проблемы эволюции и экологии (XXIX Любищевские чтения). Ульяновск, 2015. С. 136–150.
24. Фридман М.В., Фридман В.С. Интеллект: среда или гены // Химия и жизнь. 2010. № 8. С. 15–19. № 9. С. 30–37.
25. Щипанов Н.А. Некоторые аспекты популяционной устойчивости мелких млекопитающих // Успехи соврем. биологии. 2000. Т. 120. № 1. С. 73–87.
26. Эрман Л., Парсонс П. Генетика поведения и эволюция. М., 1984.
27. Эфроимсон В.П. Генетика гениальности. М., 2002.
28. Adaptive phenotypic plasticity in response to climate change in a wild bird population / A. Charmantier, et al. // Science. 2008. V. 320. P. 800–803.
29. Bandura A., Ross D., Ross S.A. Transmission of aggression throw imitation of aggressive models // Journal of Abnormal and Social Psychology. 1961. V. 63. P. 575–582.
30. Brooks-Gunn J., Duncan G.J. The effects of poverty of children // The future of children. 1997. V. 7. № 2. P. 55–71.
31. Garbarino J. Raising children in a socially toxic environment. San Francisco, CA, 1995.
32. Garbarino J., Kostelny K. What children can tell us about living in a war zone // Children in a violent society / Ed. Osofsky J.D. NY., 1997. P. 32–47.
33. Goodman A., Koupil I., Lawson D.W. Low fertility increases descendant socioeconomic position but reduces long-term fitness in a modern post-industrial society. URL: http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/279/1746/4342 (дата обращения: 12.02.2016).
34. Kraus M.V., Piff P.K., Keltner D. Social Class as Culture: The Convergence of Resources and Rank in the Social Realm // Current Directions in Psychological Science. 2011. V. 20. № 4. P. 246–250.
35. Long J.V.F., Vaillant G.E. Natural history of male psychological health: XI. Escape from the underclass // American Journal of Psychiatry. 1984. V. 141. P. 341– 346.
36. Lyons D.E., Young A.G., Keil F.C. The hidden structure of overimitation // PNAS. 2007. V. 104. № 50. P. 19751–19756.
37. Selection on heritable phenotypic plasticity in a wild bird population / D.H. Nussey, E. Postma, P. Gienapp, M.E. Visser // Science. 2005. V. 310. P. 304–306.
38. Starfield B. Childhood morbidity: comparisons, clusters and trends // Pediatrics. 1991. V. 88. P. 55–71.
39. Werner E.E., Smith R.S. Journeys from childhood то midlife: risk, resilience, and recovery. Ithaca, NY, 2001.

Е.В. Черняева, В.П. Викторов

История и современное состояние изучения фитогенных полей

С момента введения А.А. Урановым в 1965 г. понятия о фитогенном поле прошло более полувека. Начиная с 1990-х г. по настоящее время в изучении фитогенных полей растений достигнут несомненный прогресс. Выявлены общая для всех изученных видов радиально-поясная структура фитогенного поля и ряд его основополагающих факторов: освещенность, корневая конкуренция, влажность, трофность, микробиологический режим и химико-физические показатели почвы, аллелопатия. Развиваются и методы изучения фитогенного поля, включающие как новые теоретические подходы, так и эксперименты по разделению отдельных факторов и оценке их мощности.

Ключевые слова: фитогенное поле, средопреобразующее воздействие растений, структура фитогенного поля, параметры фитогенного поля, напряженность фитогенного поля, методы изучения фитогенного поля, видоспецифичные особенности фитогенных полей, аллелопатия.

Ряд фундаментальных трудов содержат различные классификации и трактовки взаимоотношений растений в фитоценозах [2; 25; 38; 45; 57]. Решающую роль во взаимодействии растений отводят их фитогенным полям и, возможно, аллелопатии.

Понятие о фитогенном поле было впервые сформулировано А.А. Урановым в 1965 г. как пространство, в пределах которого среда приобретает новые свойства, определяемые присутствием данного растения [59]. Согласно современным представлениям, фитогенное поле рассматривается как пространство, в пределах которого растение через изменение среды оказывает влияние на другие растения, находящиеся рядом – меняет их обилие, размещение, жизненное состояние и пр. [13; 33].

Это влияние может быть прямым, через изменение режима освещенности, перераспределения кроной атмосферных осадков, в форме корневой конкуренции или выделения аллелопатических веществ. Также оно может быть косвенным, осуществляться через деятельность почвенных микроорганизмов, обитающих в ризосфере растения и выделяющих в почву большое количество биологически активных соединений [2; 50].

А.А. Уранов выделял в структуре фитогенного поля внутреннюю и внешнюю зоны. Внутренняя зона определяется физическим присутствием растения и его мортмассы. Внутренняя зона может быть ограничена линией проекции кроны на уровень почвы, однако, по мнению ученого, у ряда видов обширная корневая система, ползучие побеги или летучие выделения могут выходить за пределы этой линии. Во внутренней зоне, по мнению А.А. Уранова, параметры среды, созданной растением, меняются незначительно. Примыкающая кнаружи к внутренней зоне внешняя зона фитогенного поля представляет собой, согласно взглядам А.А. Уранова, переходную зону с постепенно затухающими параметрами фитосреды. Граница фитогенного поля, таким образом, определяется областью, где влияние растения на внешнюю среду исчезает или воздействие других агентов превышает влияние растения.

Теоретические модели фитогенного поля являются одним из важных методов систематизации и упорядочивания представлений о механизмах наблюдаемых явлений [19]. В пространственной структуре фитогенного поля, по А.Б. Быкову [4], выделяют три яруса. «Филлосфера» окружает надземную часть растения и оказывает влияние на среду путем затенения прилегающего пространства, понижения температуры воздуха и почвы, повышения влажности воздуха, выделения кислорода, углекислого газа, летучих соединений, парообразной воды. «Некроподиум» представляет собой площадь, на которой располагается растительный опад, образуется подстилка и где идут процессы метаболизации органических соединений сапрофитными микроорганизмами, происходит размывание и вмывание в почву осадками образующихся веществ, в воздух выделяются летучие продукты разложения органики. «Ризосфера» – почвенный ярус фитогенного поля. В нем располагается корневая система растения, микориза и пул связанных с растением почвенных микроорганизмов. Корни растений выделяют в почву большое количество разнообразных веществ: органических кислот, витаминов, аминокислот, – происходит метаболизация выделяемых корнями веществ микоризой и почвенной микрофлорой, в процессе чего выделяются вторичные метаболиты. Сапрофитные микроорганизмы разлагают отмершие части корней и корневищ, также насыщая почву продуктами разложения, вторичными метаболитами.

Учитывая, что средопреобразующее воздействие растений определяется множеством факторов, в практике изучения фитогенных полей применяются разнообразные методы из области полевой и экспериментальной ботаники: методы геоботанических описаний, морфологические и анатомические исследования растительности, лабораторные исследования в разных областях – физиологии растений и почвенной микробиологии, энзимологии, агрохимии, полевые и вегетационные эксперименты с тесткультурами (фитометрами), биотесты, геоботанические эксперименты и другие методы [2; 14; 24; 32; 34; 37; 38; 61]. Новые методы изучения ростовых реакций и средопреобразующих способностей растений на основе химического взаимодействия, предложенные японскими исследователями [70; 71], существенно обогатили арсенал средств изучения фитогенных полей.

В связи с важной ценотической ролью деревьев в структуре естественных фитоценозов и их народнохозяйственным значением, фитогенным полям деревьев-доминант и эдификаторам лесных сообществ посвящены преобладающее количество исследований [1; 15; 18; 47; 54; 65]. Распространенным методом исследований фитогенных полей деревьев является поиск закономерностей изменения подчиненного (подкронового) живого напочвенного покрова [6; 10; 16; 24; 35; 56; 60; 80]. Наиболее изучены фитогенные поля *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh., *Picea abies* (L.) H. Karst., *Larix sibirica* Ledeb., *Tilia cordata* Mills., *Quercus robur* L.

Для ряда хвойных и лиственных пород деревьев показано достоверное изменение видового и экоморфного состава травяного яруса подкронового пространства, его флористического богатства в определенных закономерностях, в зависимости от расположения площадок в разных зонах фитогенного поля, ориентации секторов фитогенного поля по сторонам света, модификации режимов освещения, влажности почвы, почвенных условий, экотопа, природно-географической зоны.

Несмотря на зависимость видового и экоценоморфного состава травяного яруса в фитогенных полях деревьев от разнообразных климатических, орографических, почвенных и иных факторов [47; 48], на основании геоботанических описаний подчиненного деревьям напочвенного покрова выявлена общая для большинства изученных видов горизонтальная радиально-поясная структура фитогенного поля дерева, которое состоит из концентрических зон. Приствольная зона, расположенная непосредственно у ствола дерева, находится в пределах кольца диаметром 0,8–1 м у средневозрастных особей. Затем располагается внутренняя, или основная, зона фитогенного поля, ограниченная с внешней стороны линией проекции кроны на уровень грунта.

В этой зоне показаны достоверные различия в выбранных параметрах обследования (по сравнению с «контролем» – зоной вне фитогенного поля), поэтому ее называют также активной зоной. В ней различные параметры среды обычно находятся в динамическом изменении, например, температура почвы и влажность плавно понижаются по направлению к периферии зоны. Таким образом, наиболее активная зона фитогенного поля находится в кольце различной ширины и диаметра (количественные параметры зависят от биометрических показателей дерева), примыкающем к линии проекции кроны. Однако у ряда видов, обладающих мощным фитогенным полем, граница его выходит за пределы линии проекции кроны, что объясняется большим масштабом явления и его инерционностью, поэтому средопреобразующее воздействие крупного растительного объекта может простираться на расстояние, в 3–4 раза превышающее диаметр кроны [34; 53]. На основании этих данных в горизонтальной структуре фитогенного поля деревьев выделяют третье кольцо, или внешнюю часть, выходящую за пределы проекции кроны, фитогенные параметры которой постепенно «угасают» по мере удаления от дерева.

Однако исследования последних лет указывают на более сложное строение фитогенного поля. У средневозрастных особей сосны обыкновенной выделены три пояса фитогенного поля: подкроновый, прикроновый (с внешней стороны линии проекции кроны) и внешний, выделяющиеся мощностью (толщиной) подстилки, развитием мохового и травяного покрова, доминантами травяного яруса, обилием и высотой подроста [60].

По представлениям А.А. Уранова, границы фитогенного поля могут определяться присутствием корней растения, часто выходящих за пределы линии проекции кроны. Минимальное фитогенное поле, таким образом, ограничено площадью питания растения. Ряд исследователей полагают, что граница фитогенного поля проявляет себя в виде скачка (резкого перепада) значений одного или нескольких параметров поля: содержания гумуса и подвижных элементов питания, влагоудерживающей способности почвы и реакции почвенного раствора, гранулометрического состава почвы и биологической активности. Однако даже в пределах фитогенного поля одной особи эти показатели могут различаться и маркировать различные зоны фитогенного поля.

Трофический режим фитогенного поля дерева характеризуют данные о динамике питательных элементов в почве, силе корневой конкуренции, удельном весе корней на единицу площади, об особенностях накопления сырой и сухой массы особями видов напочвенного покрова.

Мощная корневая система деревьев, «перехватывающая» минеральное питание у более слабых соседей, вытесняет их из своего фитогенного поля.

Изменчивость физико-химических показателей почв в пределах фитогенных полей деревьев является мощным средомодифицирующим фактором, способным влиять на размещение, состав и состояние травяного яруса напочвенного покрова [47; 49].

Границу фитогенного поля можно обнаружить по видовому составу травяного яруса, распределению и обилию отдельных видов [16]. Моноцентрические фитогенные поля одиночных деревьев накладываются друг на друга, образуя единое поле с зонами интерференции в местах взаимодействия фитогенных полей отдельных особей [68]. Так же взаимодействуют, перекрываясь, полицентрические и моноцентрические фитогенные поля трав [19]. Исследования особенностей интерференции фитогенных полей культурных растений представляют интерес для достоверного прогноза благоприятного сосуществования видов, например, в агрофитоценозах или культурценозах городских зеленых насаждений.

Характеристики травяного яруса подкронового напочвенного покрова могут служить одним из индикаторов напряженности фитогенного поля дерева, под которой в ряде работ понимают степень различия растительности или параметров фитогенной среды в пределах границ фитогенного поля и вне него [67; 68].

Количественная оценка мощности, или напряженности, фитогенных полей растений может быть рассчитана следующими способами:

- по формуле с использованием параметров сквозистости кроны, высоты первых скелетных ветвей над уровнем почвы и общему объему кроны различных видов деревьев [26];
- как отношение (коэффициент) видового богатства травяного яруса свободного травостоя и подкроновой области видов деревьев [63];
- как относительная разница обилия видов травяного яруса учетных и контрольных площадок с использованием индекса видового несходства Чекановского – Сьеренсена [17];
- как отношение биомассы или обилия фитометров в контроле и в эксперименте [9; 63];
- по формуле расчета коэффициента перекрытия фитогенных полей рамет травянистых многолетников [19].

Максимальная напряженность фитогенного поля чаще характерна для приствоповой зоны деревьев, однако в ряде случаев эта область фитогенного поля деревьев выделяется только у особей старших возрастов [60].

Исследователями выявлены видоспецифичные особенности фитогенных полей основных лесообразующих пород, что позволяет использовать полученные данные для фитоиндикации. Изменения фитогенных полей деревьев могут служить индикацией атмосферного, почвенного или водного загрязнения [6; 17; 80].

Различные виды деревьев, изученные в пределах одного экотопа в аналогичных условиях обитания, демонстрируют различия фитогенных полей как по количественному показателю – мощности, так и по качественному – видоспецифичным особенностям средопреобразования [24]. Факторы, под воздействием которых изменяется травянистая растительность в фитогенных полях различных видов деревьев, разнообразны и нередко действуют на чувствительные к ним виды комплексно, т.е. в сочетании двух или более факторов. Одни виды реагируют на дефицит света и влаги, другие не выдерживают корневой конкуренции и недостатка подвижных элементов питания, ряд видов травяного покрова реагирует на изменения кислотности почвы и уровня освещения в подкроновом пространстве липы [48], а зеленые мхи не выносят закисляющий почву опад ели [23].

Изменение режима освещенности в фитогенных полях деревьев является одним из наиболее важных факторов средомодификации [34; 35]. Недостаток света элиминирует из напочвенного покрова наиболее чувствительные виды. Породы с густым облиствением кроны или ранним распусканием листвы создают менее благоприятный световой режим для напочвенного покрова, чем виды с ажурными, сквозистыми кронами или виды с продолжительным «весенним окном» в раскрывании почек и развертывании листьев. Замеры уровня естественной освещенности в подкроновом пространстве деревьев и кустарников позволили выявить в структуре их фитогенных полей до 5 горизонтов с различными долями (в процентах) от полной дневной освещенности [10].

В условиях засушливого климата, например, степи и лесостепи, где вслед за падением освещенности в подкроновой зоне снижается температура почвы и повышается влажность почвы и воздуха, вторичные эффекты затенения оказывались решающими факторами для существования влаголюбивых видов напочвенного покрова. В условиях влагодефицита степной зоны под кронами сосен обитали мезофитные виды травяного яруса. В условиях дефицита влаги изменения параметров освещенности обычно коррелировали с динамикой увлажненности почвы, что позволяет утверждать о возможности взаимосвязи влажности и светового режима фитогенного поля деревьев.

В отдельных случаях воздействие фитогенного поля деревьев на растительный покров трактуется исследователями как своеобразная положительная или отрицательная реакция видов травяного яруса на сложный

комплекс средопреобразующих факторов. В таких случаях истинные причины изменения структуры и состава травостоя под влиянием фитогенного поля дерева не всегда удается выявить. Реакция отдельных видов травяного яруса подкронового пространства трактуется как «распознавание» фитогенного поля дерева с отрицательным знаком (вид встречается в фитогенном поле дерева реже, чем вне его пределов), положительным знаком (вид встречается чаще в фитогенном поле дерева, чем вне его), и «нейтральная» – вид встречается в фитогенном поле дерева и вне его с одинаковой частотой [42]. Также выделяют смешанную или приспособительную реакцию, когда показатели обилия и встречаемости изменяются разнонаправленно. Приспособительная реакция свидетельствует о конкуренции видов травяного яруса между собой в подкроновом пространстве и является важным показателем адаптивной селекции [26].

Ряд исследователей отмечают возникновение эффекта «опушки» или экотона на периферии фитогенных полей деревьев, где возникает обилие видов в напочвенном покрове различных экоморф и ценоморф [34]. Там же указывается, что причиной наблюдаемого явления может быть повышенная влажность почвы в приствоповой зоне и кольце почвы, примыкающем снаружи к линии проекции кроны на уровень грунта, благодаря дождевой влаге, стекающей по стволу и кроне. Подобные эффекты свойственны особям больших размеров, чье мощное средопреобразующее воздействие способно образовать переходную зону со своеобразной эдафической средой.

В целом влияние фитогенных полей деревьев на виды травяного яруса носит скорее отрицательный характер, чем положительный. Воздействие изученных видов на определенные виды трав, как и реакция видов травяного яруса на фитогенное поле дерева, может изменяться в зависимости от условий экотопа, фитоценоза, географо-климатических условий, гидрологического режима, состава почвы, рельефа и микрорельефа местности.

Исследования фитогенных полей кустарников малочисленны. Возможно, такая ситуация сложилась потому, что в отличие от общепризнанной масштабной средопреобразующей деятельности деревьев, кустарникам в лесных сообществах отведена подчиненная роль подлеска с незначительной ценотической ролью.

В последнее время изучению средопреобразующей деятельности кустарников начали придавать большее значение в связи с переоценкой роли кустарников в фитоценозах и культурценозах [46; 64; 65]. Исследованы формирование фитогенной мозаичности растительного покрова кустарниками *Tamarix meyeri* Boiss. и *T. ramosissima* Ledeb. [36]

и особенности взаимоотношений растений при совместном произрастании, изменение размеров фитогенных полей в различных онтогенетических состояниях ценопопуляций дрока красильного *Genista tinctoria* L. и ракитника русского *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Vorosch.) Klask. [8]. Сравнительное изучение фитогенных полей трех наиболее распространенных в культуре декоративных видов кустарников (*Cornus alba* L., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Spiraea nipponica* Maxim.) показало важную роль аллелопатии во взаимоотношениях видов кустарников с видами травяного яруса подкронового пространства [64; 65].

Ряд исследований посвящен фитогенным полям трав [20; 21; 27; 40; 43; 53]. Интерес к фитогенным полям трав объясняется существующими проблемами агробиологии – необходимостью изучения взаимовлияния растений в агрофитоценозах, где воздействие одних видов на другие приводит к увеличению или снижению урожайности, силы и скорости роста, накопления питательных, лекарственных или технически ценных веществ.

Фитогенные поля трав достаточно слабы, но в общей массе они способны оказывать значительное ценотическое влияние. Фитогенные поля крупных трав оказывают на соседние растения сильное влияние благодаря особенностям архитектурного строения – габитуса, а именно высоте побегов, размерам листьев. Важную роль в средопреобразующем воздействии трав играют мощность (толщина) подстилки, особенности корневых систем, химическое воздействие. Травы с преобладающим вегетативным размножением, образующие более или менее плотный напочвенный покров, в массе формируют общее полицентрическое или псевдополицентрическое поле, где фитогенные поля отдельных рамет, побегов накладываются друг на друга, образуя фитогенное поле высокой напряженности [19; 66]. Различные виды травяного яруса обладают разной геометрией, т.е. пространственной формой фитогенного поля [Там же]. В начале онтогенеза фитогенные поля трав могут быть моноцентричны, располагаясь вокруг центра закрепления растения. С возрастом постепенно размер фитогенного поля увеличивается, а затем, в постгенеративных стадиях, уменьшается, распадается, приобретает неправильную форму, сообщается об обнаружении сезонной динамики фитогенных полей у ряда модельных видов [20].

В фитогенных полях растений, наряду со световым, трофическим, влажностным режимами, значительную роль может играть аллелопатия. Термин «аллелопатия» впервые введен венским ботаником, физиологом растений Г. Молишем [76] и обозначает химическое взаимодействие между растениями. Общеизвестно, что растения прижизненно выделяют

в окружающую среду органические физиологически активные соединения, а отмершая масса растений (мортмасса) является источником других физиологически активных веществ. В результате вокруг растения создается определенная биохимическая среда, благоприятно или отрицательно действующая на другие растения. Взаимоотношения растений в этом случае строятся по принципу донор – акцептор, где роль донора играет вид, выделяющий активные вещества, а акцептора – вид, подвергающийся воздействию этих веществ. Необходимо учитывать, что и само растение-донор может подвергаться воздействию выделяемых им самим веществ и, таким образом, быть одновременно и донором, и акцептором. Известны растения, аутоинтолерантные к собственным выделениям, и наоборот, виды, чувствительные к ним.

Г. Грюммер [73] разделил выделения высших растений на колины или тормозители (ингибиторы), воздействующие на высшие растения, и фитонциды, действующие на фитопатогенные микроорганизмы. В работах Г. Грюммера выделяемые растениями вещества названы колинами без уточнения их химической природы. При достаточно высоких концентрациях они оказывают тормозящее, ингибирующее действие на рост и развитие высших растений, а при низких концентрациях – стимулирующее [62]. Колины являются вторичными метаболитами нормальных биохимических процессов. Принимая во внимание концепцию поливалентности, можно допустить, что вещества, продуцируемые растениями, способны играть разнообразные дополнительные функции в их метаболизме.

По вопросу роли аллелопатии во взаимоотношениях растений большинство авторов до сих пор не пришли к единому мнению. Известные достоверные факты, доказывающие распространенность аллелопатии как одной из форм взаимодействия растений [7; 11; 22], побуждают уделить этому явлению более пристальное внимание. Одна из главных характеристик фитогенного поля растений – напряженность, может иметь аллелопатическую природу.

Вымывание значительных количеств разнообразных веществ из живых листьев при посредстве осадков [29; 44] может приводить к транспорту минеральных веществ, алкалоидов, фитогормонов и продуктов вторичного метаболизма с высокими фитотоксичными свойствами в почву подкронового пространства. Этот процесс может носить как активный, так и пассивный характер, однако показана его активация в дождливую погоду.

Существование корневых выделений доказано опытами с применением метода меченых атомов. Изучение так называемой растворяющей способности корней привело к открытию выделения корнями органических кислот, азотистых соединений, сахаров, ферментов, витаминов,

алкалоидов, антибиотиков, ростовых веществ [28]. Они являются физиологически активными, а иногда и фитотоксичными веществами. Физиологическое действие корневых выделений может приводить к изменению метаболизма корней растений-акцепторов, а также косвенно воздействует на соседние растения через изменение состава и активности микрофлоры почвы.

Исследователи обратили особое внимание на состав почвы, влияющий на активность колинов. Фенольные кислоты, одни из самых распространенных и токсичных колинов, абсорбируются минералами глины и ионами железа, в целом колинов в бедных песчаных почвах экстрагируется больше, чем в глинистых грунтах. Аллелопатическая активность растений выше на бедных почвах, а химический состав почвы и активность почвенных микроорганизмов определяют сохранность и активность колинов во времени. При экспериментальном изучении влияния колинов состав почвы в опытах должен быть таким же, как в местах естественного произрастания растений.

В рамках явления аллелопатии исследователями выделена аллелопатия прямая – при непосредственном воздействии химических выделений донора на растение-акцептор, и косвенная – когда выделения растений метаболизируются почвенной микрофлорой и в результате приобретают новые свойства [3].

В работах ряда зарубежных авторов присущая многим инвазивным видам-интродуцентам способность подавлять рост и развитие аборигенной флоры получила название «гипотеза нового оружия» [69]. Аборигенные виды в процессе коэволюции с другими видами растений и почвенной микрофлорой выработали приспособления к совместному существованию, а их выделения метаболизируются почвенной микрофлорой до нетоксичных соединений. Согласно гипотезе, токсичные выделения интродуцированных видов не распознаются и не метаболизируются аборигенной почвенной микрофлорой. В качестве примера приводятся два инвазивных в США кавказских вида василька. *Centaurea maculosa* Lam. и *C. diffusa* (Lam.) Sojak. аллелопатичны в ризосфере, первый вид токсичен благодаря выделяемому корнями катехину, второй – гидроксикумарину. Возникает необходимость обратить особое внимание на роль почвенной микрофлоры в понимании явления аллелопатии и выделить в ряду важных средопреобразующих факторов фитогенного поля растений микробиологический режим почвы.

Напряженность аллелопатического режима в исследованных фитогенных полях растений в разных фитоценозах зависела от освещенности и богатства почв, например, при росте освещенности и снижении почвенного плодородия напряженность повышалась [58].

В практике исследования фитогенных полей растений определение аллелопатичности того или иного вида проводят с помощью метода биотестов [11]. Экстракты из тканей и почвы, летучие соединения, водные вытяжки оказывают на тест культуры редис, кресс-салат, огурец и др. тормозящее или стимулирующее действие, влияют на энергию прорастания, длину корней и побегов. Биотесты используются для экспериментального поиска, определения дальнейшей стратегии и направления исследований, но в дальнейшем должны быть дополнены другими методами.

В растительных сообществах, а также в культурценозах растения находятся в сложных многоуровневых взаимоотношениях, в которых все обсуждаемые факторы, отвечающие за напряженность фитогенного поля, действуют одновременно и разнонаправлено [63]. Попытки экспериментального выявления основополагающих и второстепенных для совместного существования растений факторов и количественной оценки их мощности сталкиваются с определенными методологическими проблемами.

В практике изучения фитогенных полей и особенностей взаимовлияния растений важно разделить воздействие трех главных факторов средомодификации: светового режима, корневой конкуренции и аллелопатии. Для этого зарубежные исследователи предлагают ряд экспериментальных методик и рекомендаций, не связанных в терминологии с теорией фитогенного поля [74]. Все они предлагают комплексный подход в изучении взаимовлияния растений и подчеркивают главенствующую роль методов полевого исследования.

Одним из эффективных полевых методов разделения влияния различных факторов фитогенного поля на подчиненные виды растений является «метод траншей». Реакция растительности на окопанных площадках расценивается как ответ на устранение корневой конкуренции со стороны крупных доминант. Недавние исследования реакции трав и кустарников на устранение корневой конкуренции с деревьями под пологом хвойного леса показали, что корневая конкуренция сильнее под густым пологом крон, чем в световых окнах древостоя [75]. Площадки, расположенные в затененных зонах, где выше влажность почвы, с устранением корневой конкуренции оказали наибольший количественный прирост вегетативной массы растений. Таким образом, данные опыта свидетельствуют о том, что освещенность как фактор средомодификации в лесных фитоценозах уступает по своему ценотическому значению корневой конкуренции, а влажность почвы играет роль важного дополнительного фактора.

Еще одним методом, позволяющим выявить воздействие отдельных факторов фитогенного поля, является метод фитометров. Подобранные по видовому и экоморфному составу тесткультуры (фитометры)

высаживаются в условия естественного фитоценоза в фитогенное поле изучаемого дерева, кустарника или многолетника [63–65]. Эксперименты с фитометрами впервые были описаны Ф. Клементсом [70]. Полевые эксперименты с фитометрами по разделению влияния корневой конкуренции и аллелопатии используют метод нейтрализации колинов в почве при помощи активированного угля [74]. При выращивании тех же видов-фитометров в условиях вегетационного домика появляется возможность уточнить, подтвердить или опровергнуть данные полевого опыта. Успешно применяется метод элиминации корневой конкуренции путем культивирования растений-фитометров *in situ* в поливинилхлоридных трубках-контейнерах [77].

Исследования фитогенных полей, выполненные за последние 50 лет, развивают созданную А.А. Урановым теорию, и на настоящем этапе продолжают находиться в стадии активного накопления данных. Наиболее изучены фитогенные поля деревьев и трав, менее – кустарников. Расширение спектра современных исследовательских методов и теоретических подходов в изучении фитогенных полей растений позволяет количественно оценить мощность отдельных факторов и их иерархию в структуре фитогенного поля. Эти данные необходимы для понимания видоспецифичных особенностей фитогенных полей отдельных видов, что, в свою очередь, позволит использовать накопленные научную информацию для фитоиндикации, диагностики фитопатологий, разработки оптимальных схем посадки сельскохозяйственных культур и алгоритмов ухода за насаждениями.

Библиографический список

1. Ашик Е.В., Тиходеева М.Ю. Исследование фитогенного поля *Tilia cordata* Mill. в посадках *Pinus sylvestris* L. в заповеднике Белогорье Белгородской обл. // Вестник С-Петербургского ун-та. Сер. 3. Биология. 2006. Вып. 3. С. 64–73.
2. Берг, ван дер Я.П., Энник Г.С. Взаимоотношения между видами растений // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах: Сб. науч. тр. / Под ред. А.Н. Гродзинского и др. Киев, 1973. Вып. 4. С. 47–57.
3. Берестецкий О.А. Образование фитотоксических веществ почвенными микроорганизмами и их роль в аллелопатии // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Киев, 1971. Вып. 2. С. 125–132.
4. Быков Б.А. Экологический словарь. Алма-Ата, 1983. С. 216.
5. Верейкина Н.Н. Аллелопатические свойства растений-интродуцентов в искусственных фитоценозах Белгородской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 2005.

6. Видовой состав травяно-кустарничкового яруса в зонах контакта деревьев в нарушенных и ненарушенных сосняках / А.И. Морозкина, Л.В. Салова, С.Н. Калимуллина, А.С. Казанцева // Институт экологии природных систем АН РТ, Казань. URL: http://kk.convdocs.org/docs/index-334490.html (дата обращения: 15.12.2015).
7. Виноградова Ю.К. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М., 2009.
8. Гаврилова М.Н. Экологические и онтогенетические особенности дрока красильного и ракитника русского: Автореф. дис. … канд. биол. наук. Йошкар-Ола, 2009.
9. Галанин А.В., Беликович А.В. Оценка мощности фитогенного поля кедрового стланика на севере Корякского нагорья методом фитометра // Экология таежных лесов. Сыктывкар, 1998. С. 78–79.
10. Горелов А.М. Особенности освещения во внутрикроновом пространстве древесных растений // Известия Самарского НЦ РАН. 2003. Т. 15. № 3. С. 135–140.
11. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Киев, 1965.
12. Грюммер Г. Взаимное влияние высших растений. Аллелопатия. М., 1977.
13. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев, 1989.
14. Демьянов В.А. Метод изучения фитогенного поля древесных пород // Ботанический журнал. 1978. Т. 63. № 9. С. 1302–1308.
15. Демьянов В.А. Структура фитогенного поля на примере группы деревьев *Larix sibirica* (Pinaceae) // Ботанический журнал. 1989. Т. 74. № 9. С. 1309–1316.
16. Демьянов О.А. О структуре фитогенного поля *Betula pubescens* Enhr. (Betulaceae) в редколесьях полярного Урала // Экология. 1992. № 3. С. 75–77.
17. Дуля О.В. Фитогенное поле дерева в условиях химического загрязнения Экология в меняющемся мире. // Мат-лы конф. мол. ученых РАН Урала. Екатеринбург, 2006. С. 24–28.
18. Естественное возобновление деревьев в фитогенном поле ели сибирской при разных условиях техногенной нарушенности лесных экосистем / Веселкин Д.В., Дуля О.В., Пищулин П.Г., Воробейчик Е.Л. // Аграрная Россия. Материалы междунар. научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы дендроэкологии и адаптации растений». М., 2009. С. 13–14.
19. Жукова Л.А. Концепция фитогенных полей и современные аспекты их изучения // Экология растительных сообществ. 2012. С. 1462–1465.
20. Жукова Л.А., Богданова А.Г. Анализ взаимоотношений некоторых луговых растений аллелопатическим методом // Ценопопуляции растений. М., 1977. С. 108–121.
21. Заугольнова Л.Б., Михайлова Н.Ф. Структура фитогенного поля некоторых плотнодерновинных злаков // Бюллетень МОИП. Отд. биологии. 1978. Т. 83. № 6. С. 79–89.
22. Иванов В.П. Растительные выделения и их значение в жизни фитоценозов. М., 1973.

23. Ипатов В.С. Фитогенное поле *Picea abies* p. obovata (Pinaceae) // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. № 4. С. 558–568.
24. Ипатов В.С. Фитогенные поля одиночных деревьев некоторых пород в одном экотопе // Ботанический журнал. 2007. Т. 92. № 8. С. 1186–1192.
25. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Классификация отношений между растениями в сообществах // Ботанический журнал. 2000. Т. 85. № 7. С. 675–686.
26. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Фитоценология: Учебное пособие. СПб., 1997.
27. Ипатов В.С., Лебедев В.Х., Тиходеева Н.Ю. Некоторые аспекты изучения функциональной структуры луговых фитоценозов // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. №1 (5). С. 1252–1256.
28. Исаева Т.А. Химический состав корневых выделений некоторых древесных пород // Новости агромелиорации. 1965. № 49. С. 28–35.
29. Кириллова Т.В. Выделение водорастворимых веществ растительными тканями // Успехи современной биологии. 1964. Т. 57. Вып. 3. С. 507–512.
30. Колесниченко М.В. Биохимическое взаимовлияние древесных растений. М., 1976.
31. Кретинин В.М. Почвоулучшающая роль отдельных древесных пород и кустарников // Эрозия почв, защитное лесоразведение и урожай. Куйбышев, 1982. С. 89–97.
32. Крышень А.М. К методике исследования фитогенных полей деревьев // Ботанический журнал. 1998. Т. 83. № 10. С. 44–48.
33. Крышень А.М. Фитогенное поле: теория и проявление в природе // Известия РАН. Сер. «Биология». 2000. № 4. С. 437–443.
34. Лаврова О.П., Матвеев Н.М. Особенности температурного и светового режима в пределах фитогенного поля дуба черешчатого в условиях степного Заволжья // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепных и степных районах. Самара, 1999. С. 55–58.
35. Лебедева В.Х., Тиходеева Н.Ю., Ипатов В.С. Оценка влияния деревьев на виды травяно-кустарничкового и мохового ярусов в сосняке чернично-зеленомошном // Ботанический журнал. 2006. Т. 91. № 2. С. 178–192.
36. Магомедов М.М.-Р., Магомедов М.-Р.Д., Гасанова С.М. Ценотическая роль тамариксовых сообществ прибрежных экосистем Северо-Западного Прикаспия // Вестник Дагестанского научного центра. 2011. № 40. С. 24–29.
37. Макарова Е.И., Котов С.Ф. Методы изучения взаимодействий между растениями, экспериментальный и статистический подходы // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2012. Вып. 6. С. 225–234.
38. Марков М.В. О взаимоотношениях между растениями в растительном сообществе // Взаимоотношения растений в растительном сообществе. Казань, 1964.
39. Матвеев Н.М. Аллелопатия как фактор экологической среды. Самара, 1994.
40. Меньшакова М.Ю., Хрущева В.В. Изучение аллелопатической активности крупных борщевиков в Мурманской области в водных вытяжках // Естественные науки. Ботанические исследования. 2013. № 4 (45). С. 27–30.
41. Метлицкий Л.В. Место и роль фенольных соединений в явлении фитоиммунитета // Тезисы докладов о фенольных соединениях. Алма-Ата, 1970. С. 104–105.

42. Миркин Б.М. Рецензия на книгу Грайм Дж.П. Стратегии развития и процессы в растительности, 1979 // Журнал общей биологии. 1981. Т. 42. № 4. С. 628–631.
43. Михайлова Н.Ф. О характере взаимодействия некоторых плотнодерновинных злаков // Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. М, 1977. С. 100–108.
44. Мороз П.А. Аллелопатия в плодовых садах. Киев, 1990.
45. Онипченко В.Г. Функциональная фитоценология. Синэкология растений. М., 2014.
46. Осипова И.А. Аллелопатические свойства калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.) – ценного декоративного, лекарственного и плодового растения. Киев, 2002.
47. Паркина И.Н. Особенности биологической активности почвы в фитогенном поле березы повислой // Вестник СамГУ. Естественнонаучная серия. 2006. Т. 47. С. 148–152.
48. Платонова Е.А., Лантратова А.С., Голубин К.Ю. Фитоценотическая роль липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.) на природных и урбанизированных территориях // Hortus botanicus. Международный электронный журнал ботанических садов. 2006. URL: http://hortus.karelia.ru/bgm/hb.htm (дата обращения: 15.12.2015).
49. Пуртова Л.И., Верхолат В.П. Изменчивость физико-химических показателей почв в пределах фитогенного поля дуба зубчатого // Интродукционные центры Дальнего Востока России. Итоги исследований: материалы первой отчетной сессии регионального совета ботанических садов Дальнего Востока (10–11 октября 2001 г., г. Владивосток). Владивосток, 2001. С. 149–152.
50. Работнов Т.А. Влияние одних растений на другие при совместном произрастании в фитоценозах // Журнал общей биологии. 1996. Т. 57. № 3. С. 376–380.
51. Райс Э. Аллелопатия. М., 1978.
52. Рахтеенко И.И. Экспериментальные исследования взаимоотношений растений в фитоценозах // Эколого-физиологические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Мн., 1976. С. 15–22.
53. Самойлов Ю.И. Влияние фитогенного поля *Festuca ovina* (Poaceae) на восстановление лишайникового покрова после пожара // Ботанический журнал. 1980. Т. 65. № 2. С. 255–265.
54. Самойлов Ю.И. Структура фитогенного поля на примере одиночных дубов (*Quercus robur* L.) // Ботанический журнал. 1983. Т. 68. № 8. С. 1022–1034.
55. Самцевич С.А. Действие растительного покрова и механической обработки на микрофлору почвы и ее деятельность // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Киев, 1971. Вып. 2. С. 222–228.
56. Санникова С.Н. К комплексной оценке корневой конкуренции одиночного дерева сосны // Экологические исследования в лесных и луговых фитоценозах равнин Зауралья. 1979. С. 21–25.
57. Сукачев В.И. О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди растений // Ботанический журнал. 1953. Т. 38. № 1. С. 43–56.

58. Торгашкова О.Н. Влияние экологических факторов на формирование и реализацию семенных банков в почвах лесов южной части Приволжской возвышенности: Дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2002.
59. Уранов А.А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники. Т. 1. М., 1965. С. 251–254.
60. Уфимцев В.И., Беланов И.П., Бочаров Д.А. Зонирование фитогенных полей деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вестник Кемеровского гос. ун.-та. 2015. № 1–2 (61). С. 44–48.
61. Харпер О. Некоторые подходы к изучению конкуренции у растений // Механизмы биологической конкуренции. М., 1964. С. 11–54.
62. Чайлахян М.Х. Метаболиты микробов как стимуляторы роста и развития высших растений // Применение антибиотиков в растениеводстве. Ереван, 1962. С. 44–49.
63. Черняева Е.В. Принципы формирования устойчивых травяно-кустарниковых групп (на примере трех видов кустарников *Cornus alba* L., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Spiraea nipponica* Maxim.): Дис. ... канд. биол. наук. М., 2016.
64. Черняева Е.В., Викторов В.П. Влияние фитогенных полей *Cornus alba* L. и *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. на состояние напочвенного покрова // Вестник Тамбовского ун-та. Сер. «Естественные и технические науки». 2014. Т. 19. № 5. С. 1618–1621.
65. Черняева Е.В., Викторов В.П. Аллелопатический режим фитогенного поля спиреи японской (*Spiraea nipponica* Maxim.) // Вестник Тамбовского ун-та. Сер. «Естественные и технические науки. 2014. Т. 19. № 5. С. 1614–1617.
66. Шивцова И.В., Жукова Л.А. Новый подход к изучению пространственной структуры вегетативно-подвижных видов на примере земляники лесной (*Fragaria vesca* L.) // Вестник Томского гос. ун-та. 2009. № 323. С. 570–373.
67. Ястребов А.Б. Интерференция фитогенных полей деревьев в лишайниково-зеленомошных сосняках // Экология. 1996. № 1. С. 3–9.
68. Ястребов А.Б. Напряженность фитогенных полей деревьев в лишайниково-зеленомошных сосняках // Ботанический журнал. 1993. Т. 78. № 6. С. 54–135.
69. Callaway R.M., Ridenour W.M. Novel weapons: a biochemically based hypothesis for invasive success and the evolution of increased competitive ability // Frontier in Ecology and the Environment. 2004. № 2. P. 433–436.
70. Clements F.E. Research Methods in Ecology. Lincoln, Neb., 1905.
71. Dish Pack Method: A new bioassay for volatile allelopathy / Y. Fujii, M. Matsuiyama, S. Hiradate, H. Shimozawa // Proceeding of the Fourth World Congress of Allelopathy. 2005. P. 493–497.
72. Grime J.P. Trait convergence and trait divergence in herbateous plant communities: mechanisms and consequences // J. Veget. Sc. 2006. Vol. 17. № 2. P. 255–260.
73. Grummer G. Neuere Erkenntnisse über die gegenseitige Beeinflussung hoherer Pflanzen // Wiss. Zeitschr. Univ. Greifswald, mat. – nat. Reihe, № 3/4. 1956/57.
74. Inderjit J. Is separating resource competition from allelopathy realistic / // Botanical Revew. 1997. № 63. P. 221–230.
75. Lindh B.C., Gray A.N., Spies T.A. Response of herbs and shrubs to reduse root competition under canopies and in gaps: a trenching experiment in old-grown Douglas-fir forests // Can. J. For. Res. 2003. Vol. 39. P. 2052–2057.

76. Molisch H. Der Einfluss einer Pflanze auf die andere Allelopathie. Jena, 1937.
77. Nilsson M-Ch. Separation of allelopathy and resource competition by the boreal dwarf shrub *Empetrum hermaphroditum* Hagerup // Ecologia. 1994. V. 98. № 1. P. 1–7.
78. Schmidt S.K. Degradation of juglone by soil bacteria // Journal of Chemical Ecology. 1988. № 14. P. 1561–1571.
79. Soil sandwich method: a new method for bioassay to evaluate the allelopathic activity in rhizosphere soils / A. Furubayashi e.a. // Program and Abstracts of Third World Congress on Allelopathy, Tsukuba, Japan, 2002. Tsukuba, 2002.
80. Zvereva E.L., Kozlov M.V. Faciliative effects of top-canopy plants on four dwarf shrub species in habitats severely disturbed by pollution // Ecology. 2004. № 92. P. 288–296.

Наши авторы

Васильева Наталия Владимировна – магистрант кафедры биологии и биотехнологии, Институт биологии и химии МПГУ. E-mail: nv.vasileva.mpgu.edu@gmail.com.

Викторов Владимир Павлович – доктор биологических наук, доцент; заведующий кафедрой ботаники, Институт биологии и химии МПГУ. E-mail: vpviktorov@mail.ru.

Гришина Виктория Сергеевна – магистрант кафедры экологии и природопользования географического факультета МПГУ. E-mail: viktorrygri@lenta.ru.

Груммо Дмитрий Геннадьевич – кандидат биологических наук; заместитель директора по научной и инновационной работе, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь. E-mail: zm.hrumo@gmail.com.

Дорохов Владимир Борисович – доктор биологических наук; заведующий лаборатории нейробиологии сна и бодрствования, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН. E-mail: vbdorokhov @mail.ru.

Зеленкевич Наталья Алексеевна – кандидат биологических наук; научный сотрудник лаборатории геоботаники и картографии растительности, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь. E-mail: zeliankevich_nat@mail.ru.

Королькова Екатерина Олеговна – кандидат биологических наук; доцент кафедры биологии и биотехнологии, Институт биологии и химии МПГУ. E-mail: korol-k@mail.ru.

Кутьин Сергей Диевич – ассистент кафедры биологии и биотехнологии, Институт биологии и химии МПГУ. E-mail: s2368725s@yandex.ru.

Минькова Наталья Олеговна – кандидат биологических наук, доцент; заведующий кафедрой биологии и биотехнологии, Институт биологии и химии МПГУ. E-mail: mink_off@mail.ru.

Мойсейчик Екатерина Владимировна – научный сотрудник лаборатории геоботаники и картографии растительности, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь. E-mail: mojsejchik @gmail.com.

Прокопенко Валерий Сергеевич – магистрант кафедры экологии и природопользования географического факультета, МПГУ. E-mail: valerik777@bk.ru

Пучкова Александра Николаевна – кандидат биологических наук; заведующий лаборатории психофизиологии внимания и восприятия, Институт нейронаук и когнитивных исследований МПГУ; младший научный сотрудник лаборатории нейробиологии сна и бодрствования, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН. E-mail: puchkovaan@gmail.com.

Созинов Олег Викторович – кандидат биологических наук, доцент; заведующий кафедрой ботаники, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Республика Беларусь. E-mail: ledum@list.ru.

Ткаченко Ольга Николаевна – кандидат биологических наук; научный сотрудник лаборатории нейробиологии сна и бодрствования, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН; лаборант-исследователь лаборатории психофизиологии внимания и восприятия, Институт нейронаук и когнитивных исследований МПГУ. E-mail: tkachenkoon@gmail.com.

Фридман Владимир Семенович – кандидат биологических наук; старший научный сотрудник лаборатории экологии, биологических инвазий и охраны природы кафедры высших растений биологического факультета, МГУ им. М.В. Ломоносова. E-mail: vl.friedmann@gmail.com.

Черняева Екатерина Вадимовна – старший преподаватель кафедры ботаники, Институт биологии и химии МПГУ. E-mail: katinsad@gmail.com.

E. Chernyaeva, V. Viktorov

History and current status of research phytogenic fields

More than half a century has passed since the introduction of the concept of phytogenic field by A.A. Uranov in 1965. Starting from 90-ies till the present time undeniable progress has been made in studying the phytogenic field of plants. Common to all species studied radial-belt structure of phytogenic field and a number of its basic factors: light, root competition, humidity, the nutritional value, the mode of microbiological and chemical-physical indicators of soil, and allelopathy have been identified. Methods of studying the phytogenic field, including new theoretical approaches and experiments for the separation of individual factors and assessing their capacity also develop.

Key words: phytogenic field, environment-changing influence of plants, structure of phytogenic field, features of phytogenic field, research methods, specific features of phytogenic field, allelopathy

V. Fridman

Social evolution of *Homo sapiens*: a view of a zoologist

The article describes the difficulties and mistakes, "head-on" application of "biological" concepts of evolution by natural selection to social history, when the struggle of classes and parties perceived as inter-individual competition, with the selection of the "best" individuals and the spread of their signs in the population. The author shows the possibility of an interesting application of these concepts, based on the fact that the struggle of classes

and parties, as the driving force of historical development, constantly changing social niche of people living in the community. In the future, their physicality adapts to this niche by the action of stabilizing selection. The author show why the idea that class breaks and / or differences are created by selection is invalid.
Key words: selectionismus, social history, competition, natural selection, demography, social influence, evolution, «man» vs «animal», biological and social explanations, human ethology.

D. Grummo, N. Zeliankevich, O. Sozinov, E. Mayseichyk

Ecological and economic evaluation of ecosystem services in the optimization of the hydrological regime of raised bogs "Yelnya" (Belarus)

The calculations of ecosystem services evaluation within the definition of environmental and economic dividends from the implementation measures of optimize hydrological regime of raised bog Yelnya (Belarus) are presented. Based on the calculations, the optimization of the hydrological regime provides ecosystem services in the amount of 34,975,985 USD / year, as well as the preservation of sorption (water treatment) wetlands function in the amount of 3,242,333 USD/year. Freshwater resources that accumulated in the raised bog Yelnya (excluding reserves in lakes) are estimated at 247,510,080 USD.
Key words: raised bog, ecosystem services, ecosystem, hydrology, wetlands restoration.

E. Korolkova, V. Grishina

Flora and vegetation of the proposed regional significance protected area "Culchum"

Flora and vegetation of the proposed regional significance protected area "Culchum" were studied by the authors. The tentative list of vascular plant species was created. Species of vascular plants listed in the Red book of the Republic of Bashkortostan were identified, as well as the primary areas of broad-leaved forest and slope areas of steppes, with a broad variety of species of vascular plants.
Key words: biodiversity, flora, vegetation, Republic of Bashkortostan, Ermekeevsky district, expedition, protected areas.

S. Kutin

Avifauna of the candidate regional significance protected area "Culchum"

The avifauna of the regional significance candidate protected area "Culchum" was studied by the author. He identified species that were listed in the Red book of the Republic of Bashkortostan and the Red book of the Russian Federation.

Key words: biodiversity, avifauna of the Republic of Bashkortostan, Ermekeevsky district, protected areas.

V. Prokopenko

Physical-geographical characteristics of the territory of the planned protected area of regional significance "Culchum"

The article presents the physical-geographical characteristics of the territory of the planned protected area of regional significance "Culchum" (near the former village Culchum Ermekeevskiy region of the Republic of Bashkortostan) as well as some materials of field research held in spring and summer of 2012–2014. Valuable geological outcrops as well as a small river unmarked on maps have been found. Climate of the area was studied with the help of meteorological station. The obtained data will serve as the basis for the organization of the regional PAS "Culchum".

Key words: Republic of Bashkortostan, Ermekeevskiy district, physiographic characteristics of the territories, protected areas, geological, soil, meteorological, climatic, expedition.

A. Puchkova, O. Tkachenko, V. Dorokhov

The stabilizing role of day sleep in cases of being exhausted by constant mental work

The article presents results of research, where mental fatigue was caused by solving mathematical problems. Significant instability of work pace was found, but there was no general reduction of speed of task solving or increase of number of mistakes. Also variations of average span of eye sight were noticed. Day sleep during the work break helped to stabilize these parameters and evaluate subjective state of health and energy.

Key words: mental fatigue, working efficiency, day sleep, eye movement, span of eye sight.

N. Vasilieva, N. Minkova

Problems and prospects of organization of the regional significance protected area "Culchum"

The legal, economic and social assessment of PAS in the territory of the surroundings of the former village Culchum of Ermekeevsky region of the Republic of Bashkortostan is given. The Draft provisions, installation details, and security plan of the regional significance natural monument "Culchum" are presented.

Key words: Republic of Bashkortostan, Ermekeevsky district, legal basis for the organization of protected areas, natural monument, ecotourism.

About the authors

Chernyaeva Ekaterina V. – Senior Lecturer, Department of Botany, Institute of Biology and Chemistry of Moscow State University of Education. E-mail: katinsad@gmail.com.

Dorokhov Vladimir B. – PhD in Biology; Head of the Neurobiology of Sleep and Wake Lab, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS. E-mail: vbdorokhov@mail.ru.

Friedman Vladimir S. – PhD in Biology; Senior Researcher, Laboratory of Ecology, Biological Invasions and Conservation of the Department of Higher Plants Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University. E-mail: vl.friedmann@gmail.com.

Grishina Victoria S. – Graduate Student of the Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Geography, Moscow State University of Education. E-mail: viktorrygri@lenta.ru.

Grummo Dmitriy G. – PhD in Biology; Deputy Director for Science and Innovation, Institute of Experimental Botany named after V.F. Kuprevich of National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus. E-mail: zm.hrumo@gmail.com.

Korolkova Ekaterina O. – PhD in Biology; Associate Professor of Department of Biology and Biotechnology, Institute of Biology and Chemistry of Moscow State University of Education. E-mail: korol-k@mail.ru.

Kutin Sergey D. – Assistant of the Department of Biology and Biotechnology, Institute of Biology and Chemistry of Moscow State University of Education. E-mail: s2368725s@yandex.ru.

Minkova Natalia O. – PhD in Biology, Associate Professor; Head of the Department of Biology and Biotechnology, Institute of Biology and Chemistry of Moscow State University of Education. E-mail: mink_off@mail.ru.

Moyseychik Ekaterina V. – Researcher of Laboratory of Geobotany and Vegetation Cartography, Institute of Experimental Botany named after V.F. Kuprevich of National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus. E-mail: mojsejchik@gmail.com.

Prokopenko Valery S. – Graduate Student of the Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Geography, Moscow State University of Education. E-mail: valerik777@bk.ru

Puchkova Alexandra N. – PhD in Biology; Head of the Laboratory of Psychophysiology of Perception and Attention, Institute of Neurosciences and Cognitive Studies of Moscow State University of Education; Researcher of Neurobiology of Sleep and Wake Lab, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS. E-mail: puchkovaan@gmail.com

Sozinov Oleg V. – PhD in Biology, Associate Professor; Head of the Department of Botany, Yanka Kupala State University of Grodno, Republic of Belarus. E-mail: ledum@list.ru.

Tkachenko Olga N. – PhD in Biology; Researcher of Neurobiology of Sleep and Wake Lab, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS; Assistant Researcher of laboratory of Psychophysiology of Perception and Attention, Institute of Neurosciences and Cognitive Studies of Moscow State University of Education. E-mail: tkachenkoon@gmail.com.

Vasilyeva Natalia V. – Graduate Student of the Department of Biology and Biotechnology, Institute of Biology and Chemistry of Moscow State University of Education. E-mail: nv.vasileva.mpgu.edu@gmail.com.

Viktorov Vladimir P. – PhD in Biology, Associate Professor; Head of the Department of Botany, Institute of Biology and Chemistry of Moscow State University of Education. E-mail: vpviktorov@mail.ru.

Zelenkevich Natalia A. – PhD in Biology; Researcher, Laboratory of Geobotany and Vegetation Cartography, Institute of Experimental Botany named after V.F. Kuprevich of National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus. E-mail: zeliankevich_nat@mail.ru.

Издание
подготовили
к печати:
Редактор –
А. А. Козаренко
Корректор –
А. А. Алексеева
Верстка –
В.Ю.Ступак

Социально-экологические технологии

2016.1

Электронная версия журнала: www.мпгу.рф

Сдано в набор 17.03.2016 г. Подписано в печать 30.03.2016 г.
Формат 60×90 1/16. Гарнитура «Times New Roman»
Объем 7,5 п. л.