

УДК 58.05

DOI: 10.24412/2072-8816-2021-15-2-89-105

ОСОБЕННОСТИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ООПТ И СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ОПОЛЗНЕВЫХ СКЛОНОВ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ РЕКИ ВОЛГИ

© 2021 М.Б. Фардеева*, Н.А. Котова

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Институт экологии и природопользования
ул. Товарническая, д. 5, Казань, 420097, Россия
*e-mail: orchis@inbox.ru

Аннотация. Описано состояние некоторых ООПТ в условиях стабилизации оползневых процессов. Выявлены редкие виды растений на участках облесенных и остепненных фитоценозов по элементам оползня. Отмечено, что степные виды растений на ООПТ «Гора Лобач» восстановились на коренном склоне и бровке после прекращения выпаса и составляют около 36%, из редких видов отмечены – *Stipa pennata*, *Pimpinella titanophila*. Далее по элементам оползня их доля снижается: лугово-степных до 5.8%, остепненно-луговых до 1.9%. При этом, возрастает доля влажно-луговых, водно-болотных трав, а рудеральных видов от 15% до 46% на оползневых буграх. За 16-летний период наблюдений, продолжает отмечаться увеличение влажности и изменение кислотности почв, что обусловлено наклонами элементов и продолжающимися процессами оползания. На облесенных склоновых участках возникают сукцессии растительных сообществ, вызванные постоянным воздействием реки, активирующей гравитационную подвижность грунта. Это обуславливает снижение межвидовой конкуренции, недостаточное развитие почвенного покрова, невысокую сомкнутость крон и часто способствует разрастанию некоторых редких лесных и лесо-луговых видов растений – *Gymnocarpium robertianum*, *Cypripedium calceolus*, *Epipactis atrorubens*, *Cephalanthera rubra*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis militaris*, *Astragalus alpinus*.

Ключевые слова: оползневые склоны, ООПТ, состояние, растительность, редкие виды.

Поступила в редакцию: 21.04.2021. **Принято к публикации:** 25.05.2021.

Для цитирования: Фардеева М.Б., Котова Н.А. 2021. Состояние некоторых ООПТ в условиях оползневых склонов правобережья реки Волги. — Фиторазнообразие Восточной Европы. 15(2): 89–105. DOI: 10.24412/2072-8816-2021-15-2-89-105

ВВЕДЕНИЕ

Инвентаризация особо-охраняемых территорий, в частности ботанического назначения, предполагает периодические полевые геоботанические исследования с обязательной оценкой их состояния, на основе многолетнего мониторинга растительности и особенно популяций редких видов растений с целью улучшения функционирования ООПТ. Многие участки ООПТ на правобережье р. Волги, наряду с точечными антропогенными воздействиями (рекреация, пастбища, сенокос, пожары) подвергаются постоянному воздействию Волжско-Камского водохранилища, которое приводит к интенсификации оползнево-осыпных процессов. В связи, с чем актуальным становится оценка состояния популяций редких видов растений и их местообитаний, в условиях постоянно идущих экзогенных процессов по правобережью р. Волги. Редкие виды являются

«ключевыми» или индикаторными видами фитоценозов, разнообразие которых обеспечивает устойчивое функционирование сообществ.

Фитоиндикационные методы, которые применяются при мониторинге оползневых склонов, основаны на анализе различных свойств растений, заселяющих тот или иной морфологический элемент оползня (Kozhevnikova et al., 2010; Korzhenevsky et al., 2010). Для определения состояния оползневых процессов и прогнозирования их динамики, достаточно хорошие результаты показывают применение различных эколого-фитоценологических, биоморфологических, геоботанических характеристик высших сосудистых растений, подсчет коэффициентов общности конкретных флор морфологических элементов оползня, что было опубликовано в предыдущих работах (Kozhevnikova et al., 2010; Fardeeva et al., 2018). Важным для оценки растительных сообществ оползневых склонов и участков ООПТ, к ним приуроченных, является изучение звеньев сукцессионных рядов растительности и популяций лесообразующих видов деревьев, развивающихся после завершения склоновых процессов (Kuteeva, Fardeeva, 2010; Fardeeva, Mrakova, 2013). К сожалению, в опубликованных работах, посвященных фитоиндикации оползневых смещений и состоянию растительных сообществ, практически не освещались проблемы сохранения популяций редких видов растений, вследствие чего, возникла необходимость оценки их численности на участках рассматриваемых ООПТ.

Участки исследований, материал которых использовался для анализа, были выбраны в Приволжском возвышенно-равнинном регионе – «Дачная», «Лабышки», «Юрьевские пещеры», «Камское Устье», «Лобач», «Долгая Поляна», «Тетюши».

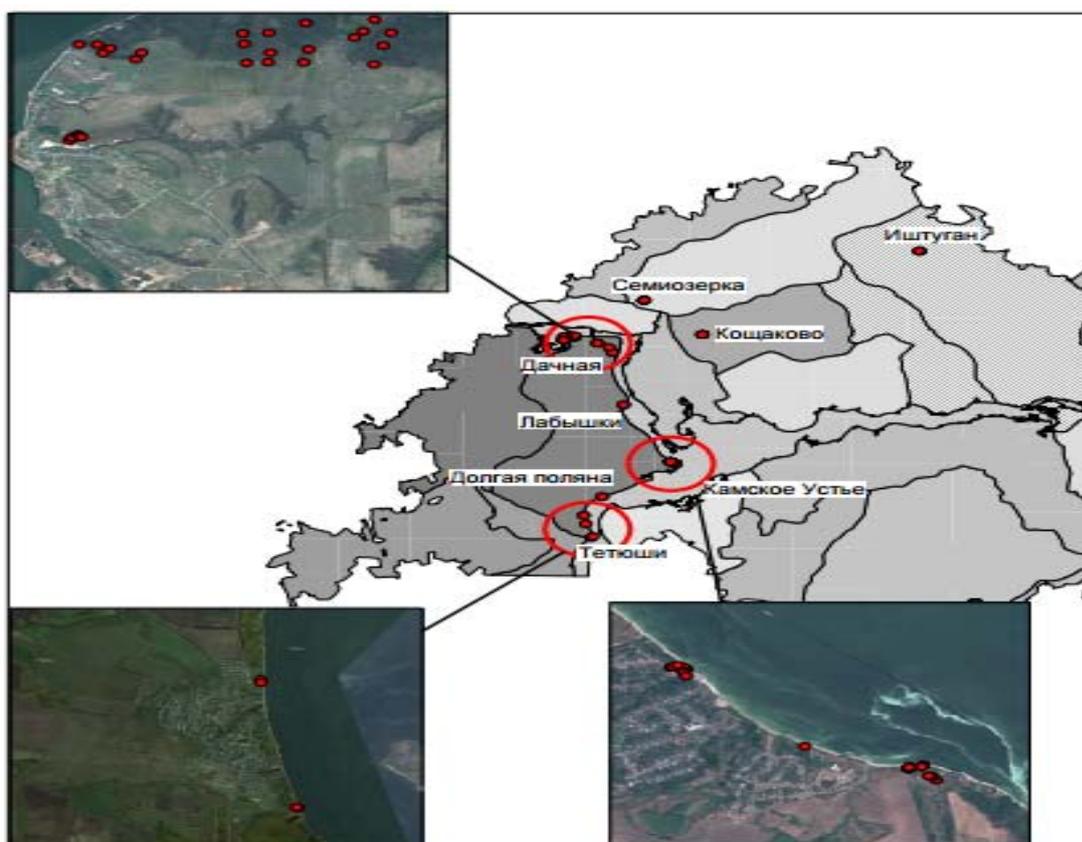


Рис.1 Расположение мест исследования в Приволжском регионе Татарстана.

Fig. 1. Location of research sites in the Volga region of Tatarstan.

Исследования растительности оползневых участков захватывают три различных региона Республики Татарстан (РТ), в данной работе остановимся только на исследовани-

ях, посвящённых влиянию Волжско-Камского водохранилища на правый берег р. Волги (рис. 1).

Приволжский возвышенно-равнинный регион широколиственных лесов с елью на севере и ясенем на юге представляет собой северо-восточную часть Приволжской возвышенности. Река Свияга, протекающая с юга на север, делит его на две части – восточную и западную. Восточная часть, сильно изрезанная оврагами и долинами рек, круто обрывается к долине Волги, образуя целый ряд обрывов, называемых горами – Услонские, Вязовые, Юрьевы, Сюкеевы, Тетюшские (Bakin et al...., 2000).

Климатические условия региона, по сравнению с северо-западными и северо-восточными районами РТ, отличаются меньшими суммами осадков (среднее значение – 450 мм), и более высокими суммами температур, средняя температура января составляет -13.4°C , июля $+19.0^{\circ}\text{C}$; гидротермический коэффициент равен 1.0.

Территория сложена в основном верхнепермскими отложениями. Водоразделы слагаются глинисто-мергелистыми толщами татарского яруса, в долинах рек обнажаются доломиты казанского яруса. С пластами татарского возраста связано развитие карстовых явлений.

В почвенном покрове преобладают темно-серые лесные и выщелоченные оподзоленные черноземы. Экоотопы серых лесных почв выровненных и склоновых участков водоразделов и приводораздельных склонов, заняты дубравами с липой и лещиной снытьевыми и волосистоосоковыми. К крутым склонам приурочены кленовики с липой и дубом пролесниково-подмаренниковые (Bakin et al...., 2000).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основным объектом исследований являлись оползневые склоны, а предметом – геоботанические описания и популяции редких видов растений, которые были отмечены в ходе изучения фитоценозов на морфологических элементах оползневых склонов за 1999–2018 гг. и занесенные в информационную базу «Флора» кафедры общей экологии Института экологии и природопользования КФУ. Всего было задействовано более 400 геоботанических описаний растительности оползней, на которых дополнительно проводились популяционные исследования. Также использовался материал дипломных работ (Mugliev, 2006; Kuteeva, 2010; Bogdanova, 2017) студентов, принимавших участие в исследованиях. В данной статье мы остановимся на современной характеристике некоторых ООПТ Предволжья РТ: Верхнеуслонский район РТ – ООПТ «Лысая гора», «Массив Дачная»; Камско-Устьинский район РТ – ООПТ «Гора Лобач», «Лабышкинские горы»; Тетюшский район РТ – «Долгая поляна».

Сбор полевого материала проводился на основе заложения геоботанического профиля по элементам оползневого тела – коренной склон, бровка, надоползневой откос, оползневая ступень, внутриоползневые откосы, оползневые бугры. Протяженность варьировала от 200 м до 1000 м. В фитоценозах оползневых элементов закладывались учетные площадки размером 10*10м, проводились геоботанические описания по общепринятым методам, таким образом, на каждом профиле было описано от 3 до 8 фитоценозов (табл. 1). Оценка обилия видов растений описываемых геоботанических площадок на элементах оползня давалась по Друде (Drude, 1913). Эколого-ценотические группы растений основывались на классификации фитоцено типов А.А. Ниценко (Nitsenko, 1965), но экспертно разрабатывались с учетом местоположения территории Татарстана на границе леса и степи, как региональные типы фитоценологических групп, которых выделяется 24 (Prokhorov et al., 2017). Латинские названия растений даются по сводке С.К. Черепанова (Cherapanov, 1995), в геоботанических описаниях виды даются – по убыванию баллов обилия. Категории редкости охраняемых видов растений по Красной книге РТ (Red..., 2016).

Для оценки сходства или различия видового состава фитоценозов оползневых элементов каждого профиля использовался коэффициент общности Серенсена-Чекановского (КО), учитывающий факт присутствия того или иного вида в изучаемых фитоценозах. Схожесть видов рассчитывали по следующей формуле: $2c/a+b$, где a и b – число видов в 1-ом и 2-ом сообществах (фитоценоза коренного склона и нарушенного – например, оползневого откоса), c – число видов, отмеченных в 1-ом и 2-ом сообществах. Значение КО изменяется от 0 до 1, чем ближе показатель к 1, тем более схожи по составу флоры фитоценозы. Популяционные исследования сводились к оценке численности и анализу онтогенетических групп лесообразующих деревьев и редких растений.

Таблица 1. Характеристика ООПТ.
Table 1. Characteristics of protected areas.

ООПТ; число геоб. профилей, число описаний	Тип оползня, пример- ный воз- раст	Подвиж- ность оползне- вых тел	Экспози- ция и ук- лон склона в градусах	Интен- сивность антропо- генного фактора	Раститель- ность ко- ренного склона	Базис ополза- ния
«Лысая гора» – 2 проф.; 2004–2008 гг. описа- ний 10	Скольже- ния, около 120 лет	Малопод- вижные	Северо- западная; 20°	Рекреа- ция, ов- ражная эрозия, дорога	Липняк с дубом и кленом	Пляж Куйбы- шевского водохра- нилища
«Массив Дачная» – 8 проф., 2004-2018 гг., описа- ний – 40	Скольже- ния, про- седания, около 120 лет	Непод- вижные	Южная, северная, западная; 18-20°	Слабая рекреа- ция, ов- ражная эрозия	Липняк с кленом и дубом; дубрава с липой и сосной	Пляж Куйбы- шевского водохра- нилища
«Гора Ло- бач» – 2 проф., описания: 1999г. – 4; 2005г. – 14; 2015г. – 14	Выдавли- вания, 40- 60 лет	Непод- вижные	Юго- восточная – 20°, за- падная – 30-35°, се- веро- западная – 25-30°	Среднее. Выпас скота, сбор трав	Остепнен- ный сухо- дольный луг и час- тичная по- садка бере- зы и сосны на запад- ном корен- ном склоне	Пляж Куйбы- шевского водохра- нилища
«Лябьш- кинские горы» – 1 проф.; описания: 2005-2017 гг. – 7	Течения (сдвига), примерно 60 лет	Непод- вижные	Южная – 15-20°	Слабая	Липняк волосисто- осоковый, частично посадка сосны	Тальвег оврага с ручьем

Продолжение таблицы 1

ООПТ; число геоб. про- филей, число описаний	Тип оползня, пример- ный воз- раст	Подвиж- ность оползне- вых тел	Экспози- ция и ук- лон склона в градусах	Интен- сивность антропо- генного фактора	Раститель- ность ко- ренного склона	Базис ополза- ния
«Юрьев- ская пе- щера», профиль не закла- дывался, сделано 5 описаний	Скольже- ния, про- седания, примерно 60 лет	Активные, в нижней части склона	Юго- восточная – 20-25°	рекреа- ция	Липняк с дубом снытьево- пролесни- ковый	Пляж Куйбы- шевского водохра- нилища
«Долгая поляна» – 3 проф. 2007-2018 гг. на ООПТ – 3 описания; приле- гающей террито- рии –10	На ООПТ – сколь- жения; 80- 100 лет. На сопре- дельных участках – скольже- ния и проседа- ния; 5-20 лет	На ООПТ – мало- подвиж- ные; На сопре- дельных участках – активные	Западная – 25-30°	Слабая рекреа- ция	Липняк с дубом и кленом ко- пытневый; дубрава с липой про- лесниково- звездчатко- вая	Пляж Куйбы- шевского водохра- нилища

Дополнительно на участке ООПТ «Гора Лобач» проводился анализ экологических условий фитоценозов разных элементов оползня юго-восточной экспозиции, с использованием экологических шкал (Tsyganov, 1983). На основе анализа растительности и выделения онтогенетических групп лесообразующих видов деревьев определялся примерный возраст оползней:

1. Оползни с лугово-степной или луговой растительностью определяли как 40–60-летние, возникшие предположительно в результате создания Волжско-Камского водохранилища, активизация которых, по-видимому, была обусловлена вырубкой лесов коренного склона и использованием территории под с/хозяйственные нужды;

2. Оползни с облесенными склонами, где по элементам оползня сформировались длительно-производные липняки, с единично отмеченными там соснами, определили как «старые» 80-120-летние. На основе дополнительного дендрохронологического анализа стволов *Pinus sylvestris*, собранных на коренном склоне, бровке, надоползневом откосе и 1-ой ступени участков ООПТ «Массив Дачная», определили возраст деревьев 100–137 лет, на участке «Долгая поляна» 10-60 лет (Fardeeva et al., 2019);

3. Оползни, где преимущественно отмечалась лугово-сорная растительность на оползневых элементах, определили как «довольно молодые» – 5–20-летние, на основе доминирования в травостое индикаторных видов первичных сукцессий (*Tussilago farfara* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Artemisia absinthium* L., *A. vulgaris* L., *Rubus caesius* L., подрост *Betula pendula* Roth., *Pinus sylvestris* L., *Salix caprea* L.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для анализа, учитывающего факт присутствия того или иного вида в изучаемых фитоценозах, были выбраны 3 оползневых элемента, которые наиболее часто даются в геоботанических описаниях – коренной склон, надоползневой откос, первая оползневая ступень. Для пар коренной склон/надоползневой откос и коренной склон/первая оползневая ступень 45-ти профилей были рассчитаны коэффициенты общности Серенсена-Чекановского (КО). Результаты представлены графически (рис. 2). Предполагалось, что если коэффициенты общности видовых списков растений между коренным склоном и надоползневым откосом, либо I ступенью будут ближе к единице, то оползень окажется условно устойчивым и довольно старым. Также посчитали квадрат расстояния между коэффициентами (КО) фитоценозов коренного склона/надоползневого откоса и коренного склона/первой ступени. Предположительно большое значение КО и минимальная разница квадратов между элементами, видимо, говорит о некоторой стабилизации.

В целом можно отметить, что на большей части исследованных оползней коэффициенты Серенсена-Чекановского (КО) между выбранными фитоценозами оползневых элементов варьируют от 0 до 0.4 – сходство видового состава незначительное. Только на 9 участках оползней КО между фитоценозами модельных элементов был высокий и составил в среднем 0.5-0.7, что отмечено только в 20% изученных 45 оползней.

Подобная закономерность характерна только для 7 оползневых профилей. Из них облесенные склоны – 3; 4; 7; 8 на ООПТ «Массив Дачная» и ст. Набережные Моркваши в Предволжье РТ и «Семиозерский лес» в условиях Предкамья РТ. Выявленные фитоценозы, приуроченные к надоползневым откосам и I-ой ступени, представлены длительно-производными липняками (в Предволжье), липняками с елью и сосной (в Предкамье), близкие по своему видовому составу и структуре, к лесным сообществам коренного склона, что может указывать на некоторую стабилизацию оползневых склонов.

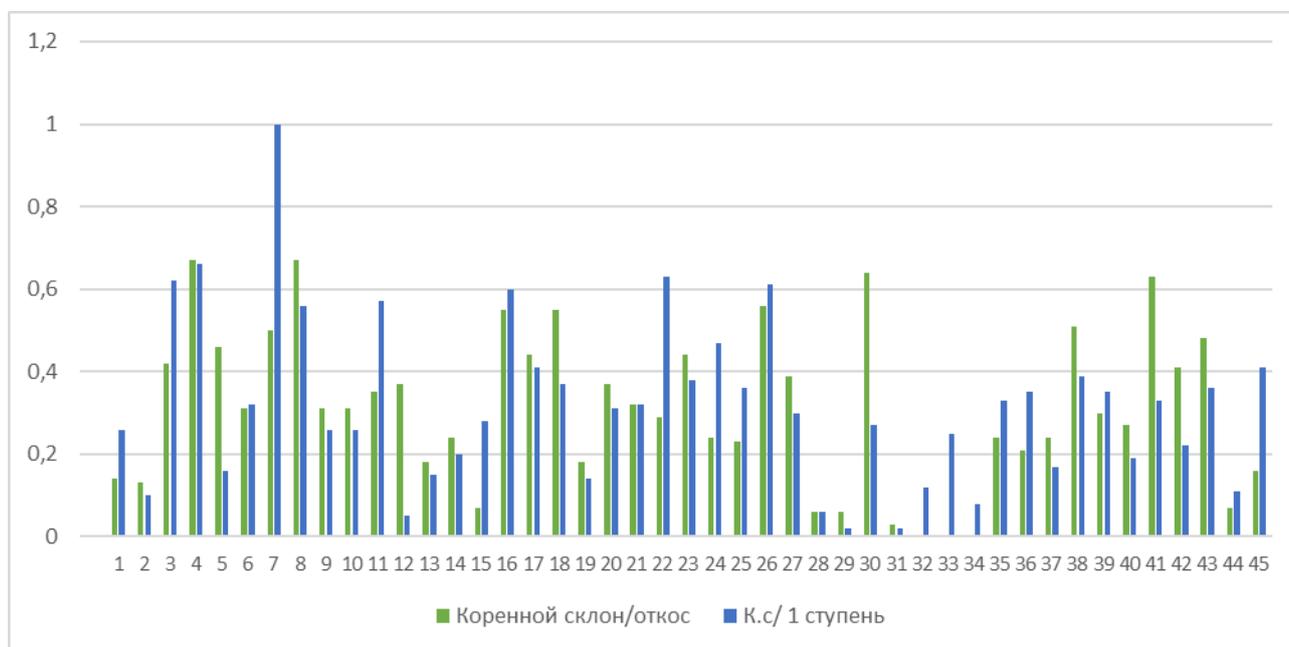


Рис. 2. Динамика коэффициента общности Серенсена-Чекановского на различных оползнях. По оси ординат приведены значения коэффициента общности; по оси абсцисс приведены различные оползни: 1 – Ст. Дачная, 2008, 2 – Лысая гора, 2009, 3 – Скала ст. Дачная, 2009, 4 – Лагерь ст. Дачная, 2008, 5 – Введенка проф. 1, 2009, 6 – Введенка проф. 2, 2009, 7 – Набер. Моркваши, 2009, 8 – Зоостанция КФУ, массив Дачная, 2009, 9 – Введенка, проф. 3, 2009, 10 – Введенка, проф. 4, 2009, 11 – Троицкий лес,

проф. 1, 2004, 12 – Троицкий лес, проф. 2, 2004, 13 – Троицкий лес, проф. 1, 2005, 14 – Троицкий лес, проф. 3, 2005, 15 – Троицкий лес, проф. 4, 2004, 16 – Тетюши, проф. 1, 2006, 17 – Тетюши, проф. 2, 2006, 18 – Тетюши, проф. 3, 2006, 19 – Тетюши, Вахитова 1, 2006, 20 – Тетюши, ул. Вахитова 2, 2006, 21 – Актаныш, проф. 1, 2004, 22 – Актаныш, проф. 2, 2004, 23 – Актаныш, проф. 3, 2004, 24 – Актаныш, проф. 4, 2004, 25 – Актаныш, проф. 5, 2004, 26 – Семиозёрка, проф. 1, 2015, 27 – Семиозёрка, проф. 2, 2015, 28 – Долгая Поляна, проф. 1, 1999, 29 – Долгая Поляна, проф. 2, 1999, 30 – Камское Устье, проф. 1, 2006, 31 – Камское Устье, проф. 2, 2006, 32 – Камское Устье, проф. 3, 2006, 33 – Камское Устье, проф. 4, 2006, 34 – Камское Устье, проф. 5, 2006, 35 – Камское Устье, пристань 1, 2006, 36 – Камское Устье, пристань 2, 2006, 37 – Камское Устье, ул. Горького 7, 2006, 38 – Камское Устье, посадка, 2006, 39 – Камское Устье, проф. 6, 2006, 40 – Гора Лобач, проф. 1, 1999, 41 – Гора Лобач, проф. 1, 2005, 42 – Гора Лобач, проф. 1, 2015, 43 – Гора Лобач, проф. 2, 2005, 44 – Гора Лобач, проф. 2, 2015, 45 – Гора Лобач, проф. 3, 1999.

Fig. 2. Dynamics of the Sørensen-Chekanovsky similarity coefficient on various landslides. The ordinate shows the values of the similarity coefficient; the abscissa shows various landslides: 1 – St. Dachnaya, 2008, 2 – Lysaya gora; 2009, 3 – Skala st. Dachnaya, 2009, 4 – Lager' st. Dachnaya, 2008, 5 – Vvedenka prof 1., 2009, 6 – Vvedenka prof. 2., 2009, 7 – Naber. Morkvashi, 2009, 8 – Zoostanciya KFU, massiv Dachnaya, 2009, 9 – Vvedenka, prof. 3, 2009, 10 – Vvedenka, prof. 4, 2009, 11 – Troickij les, prof. 1, 2004, 12 – Troickij les, prof. 2, 2004, 13 – Troickij les, prof. 1, 2005, 14 – Troickij les, prof. 3, 2005, 15 – Troickij les, prof. 4, 2004, 16 – Tetyushi, prof. 1, 2006, 17 – Tetyushi, prof. 2, 2006, 18 – Tetyushi, prof. 3, 2006, 19 – Tetyushi, Vahitova 1, 2006, 20 – Tetyushi, ul. Vahitova 2, 2006, 21 – Aktanysh, prof. 1, 2004, 22 – Aktanysh, prof. 2, 2004, 23 – Aktanysh, prof. 3, 2004, 24 – Aktanysh, prof. 4, 2004, 25 – Aktanysh, prof. 5, 2004, 26 – Semiozyorka, prof. 1, 2015, 27 – Semiozyorka, prof. 2, 2015, 28 – Dolgaya Polyana, prof. 1, 1999, 29 – Dolgaya Polyana, prof. 2, 1999, 30 – Kamskoe Ust'e, prof. 1, 2006, 31 – Kamskoe Ust'e, prof. 2, 2006, 32 – Kamskoe Ust'e, prof. 3, 2006, 33 – Kamskoe Ust'e, prof. 4, 2006, 34 – Kamskoe Ust'e, prof. 5, 2006, 35 – Kamskoe Ust'e, pristan' 1, 2006, 36 – Kamskoe Ust'e, pristan' 2, 2006, 37 – Kamskoe Ust'e, ul. Gor'kogo 7, 2006, 38 – Kamskoe Ust'e, posadka, 2006, 39 – Kamskoe Ust'e, prof. 6, 2006, 40 – Gora Lobach, prof. 1, 1999. 41 – Gora Lobach, prof. 1, 2005, 42 – Gora Lobach, prof. 1, 2015, 43 – Gora Lobach, prof. 2, 2005, 44 – Gora Lobach, prof. 2, 2015, 45 – Gora Lobach, prof. 3, 1999.

На территории ООПТ, приуроченных к оползневым склоновым участкам, велись исследования по выявлению редких видов растений. ООПТ «Массив Дачная» – оползневые склоны покрыты длительно-производными липняками снытево-пролесниковыми, снытево-страусниковыми с проективным покрытием (ПП) трав 80–100%, либо осоково-копытневыми с ПП 30–50%, сомкнутость крон составляет в среднем – 0.7–0.8. Некогда отмечавшиеся здесь *Cypripedium calceolus* L. (категория редкости – 3, редкий вид) в описаниях фитоценозов встречается с оценкой обилия по Друде – un, формируя 2–3 побеговые куртины или единичные взрослые вегетативные растения. *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. (категория редкости – 3) встречается рассеяно по оврагам в липняках страусниковых и липняках хвощевых с оценкой обилия – sol. Из орхидей самым распространенным видом является дремлик широколистный – *Epipactis heleborine* (L.) Crantz, который в липняках копытневых образует локалитеты по 200–400 особей, с оценкой обилия – sp, однако в РТ он не охраняется. *Centaureum erythraea* Rafn – золототысячник обыкновенный (категория редкости – 3), отмечавшийся по опушкам дубрав и липняков, а также на лесных полянах, последний раз встречался здесь в 2004–2006 гг., с оценкой обилия – un. После зарастания брошенных пахотных земель сосняками и березняками стали интенсивно распространяться сорно-полевые виды трав, что привело к сокраще-

нию лесо-лугового разнотравья опушек дубрав. На примыкающих к лесному массиву «Дачный» остепненных участках, в травостое редко отмечается *Stipa pennata* L. (категория редкости – 3) с оценкой обилия – sol. Также встречается кустарник – *Cotoneaster melanocarpus* Fisch., уязвимый вид, внесенный в приложение к Красной Книге (Red..., 2006), поэтому в Государственном Реестре ООПТ РТ (State Register..., 2007), отмечается как вид, требующий подтверждения находок.

Напротив, сочетание низких значений КО (рис. 2), по-видимому, отражает активный либо не стабильный характер оползневых процессов. Подобная закономерность была выявлена на 1-ом; 2-ом; 31-ом профилях. Первые два оползня приурочены к территории, подвергающейся эрозионным процессам: ст. Дачная – Кабацкие овраги и ООПТ «Лысая гора». Участок ООПТ «Лысая Гора», как и Кабацкие овраги, частично были разрушены в результате строительства дороги и водопровода к водонапорной станции для научного городка «Иннополис». Редкие виды орхидей: тайник яйцевидный – *Listera ovata* (L.) R. Br. (категория редкости – 2, вид, сокращающий численность), с оценкой обилия – un, Венерин башмачок настоящий – *Cypripedium calceolus*, с оценкой обилия – sol, некогда отмечавшиеся в редколесье дубрав по восточным и северо-западным склонам «Лысой Горы» (в 2002–2004 гг.), полностью исчезли. А высокотравные луга в центре ООПТ интенсивно зарастаются лесом.

Лугово-степные участки – 41–45-ый профили (рис. 2), относились к территории ООПТ «Гора Лобач», где для сохранения уникальной степной растительности минимизировали антропогенное воздействие, запретили выпас скота, а на западном склоне произвели посадку сосны и березы, что, по-видимому, способствовало некоторой стабилизации оползневых смещений.

Более подробно остановимся на оценке состояния степного ООПТ «Гора Лобач», где наблюдения проводились в 1999, 2005 и 2015 гг. Временную динамику изменения экологических условий на основе шкал Д.Н. Цыганова (1983) рассмотрели за 16-ти летний период, сравнили общие видовые списки всех фитоценозов склона, а пространственную – с учетом видового состава фитоценозов оползневых элементов за каждый год исследований (рис. 3).

В динамике за 16-летний период были выявлены незначительные изменения по некоторым экологическим факторам, что подтверждается изменением видового состава растений, а также эколого-фитоценотическим анализом и обусловлено зарастанием и некоторой стабилизацией склоновых участков. Из всех экологических условий, во временной динамике, несколько изменился показатель кислотности почв – от нейтральной в 1999 г. к слабокислой в 2015 г. В пространственной динамике показатель кислотности почвы также варьирует: нейтральная рН – характерна для коренного склона и бровки, а субацидофильная – для участков 1-ой и 2-ой ступени, где образуются луга. В пространственной динамике экологических условий фитоценозов оползня, отмечено увеличение влажности на 2 балла на участках надоползневого откоса и первой ступени. В результате сдвига между надоползевым откосом и первой ступенью образуется угол наклона ступени, где скапливается влага, что обуславливает увеличение фактора влажности. Преобладающими видами являются: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth – cop2, *Dactylis glomerata* L. – cop2, *Astragalus cicer* L. – cop1, *Festuca pratensis* Huds. – cop1, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – sp, *Elytrigia repens* (L.) Nevski – sp, *Phleum pratense* L. – sp, *Poa pratensis* L. – sp, *Galium mollugo* L. – sp, *Geranium pratense* L. – sp, *Pimpinella saxifraga* L. – sp, *Ranunculus polyanthemus* L. – sp, *Rubus caesius* L. – sp, *Achillea millefolium* L. – sol, *Agrimonia eupatoria* L. – sol, *Campanula rapunculoides* L. – sol, *Carum carvi* L. – sol, *Carex praecox* Schreb. – sol, *Festuca rubra* L. – sol, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston – sol, *Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg. – sol, *Hypericum perforatum* L. – sol, *Knautia arvensis* (L.) Coult. – sol, *Leucanthemum vulgare* Lam – sol, *Medicago sativa* L. – sol, *Origanum vulgare* L. – sol, *Poa angustifolia* L. – sol, *Rumex confertus* Willd. – sol, *Trifolium pratense* L. – sol, *Veronica teucrium* L. – sol, *Veronica longifolia* – sol, *Vicia cracca* L. – sol,

Melilotus officinalis (L.) Pall – un, и некоторые рудеральные виды – *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.– sp, *Cichorium intybus* L. – sol, *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. – sol, *Equisetum arvense* L. – sol, *Tanacetum vulgare* L. – un, *Taraxacum officinale* Wigg. – un, *Tussilago farfara* L. – un. Наибольшее изменение экологических условий отмечается на I ступени, т.к. в отличие от коренного склона, фитоценоз представлен высокотравным злаково-разнотравным лугом.

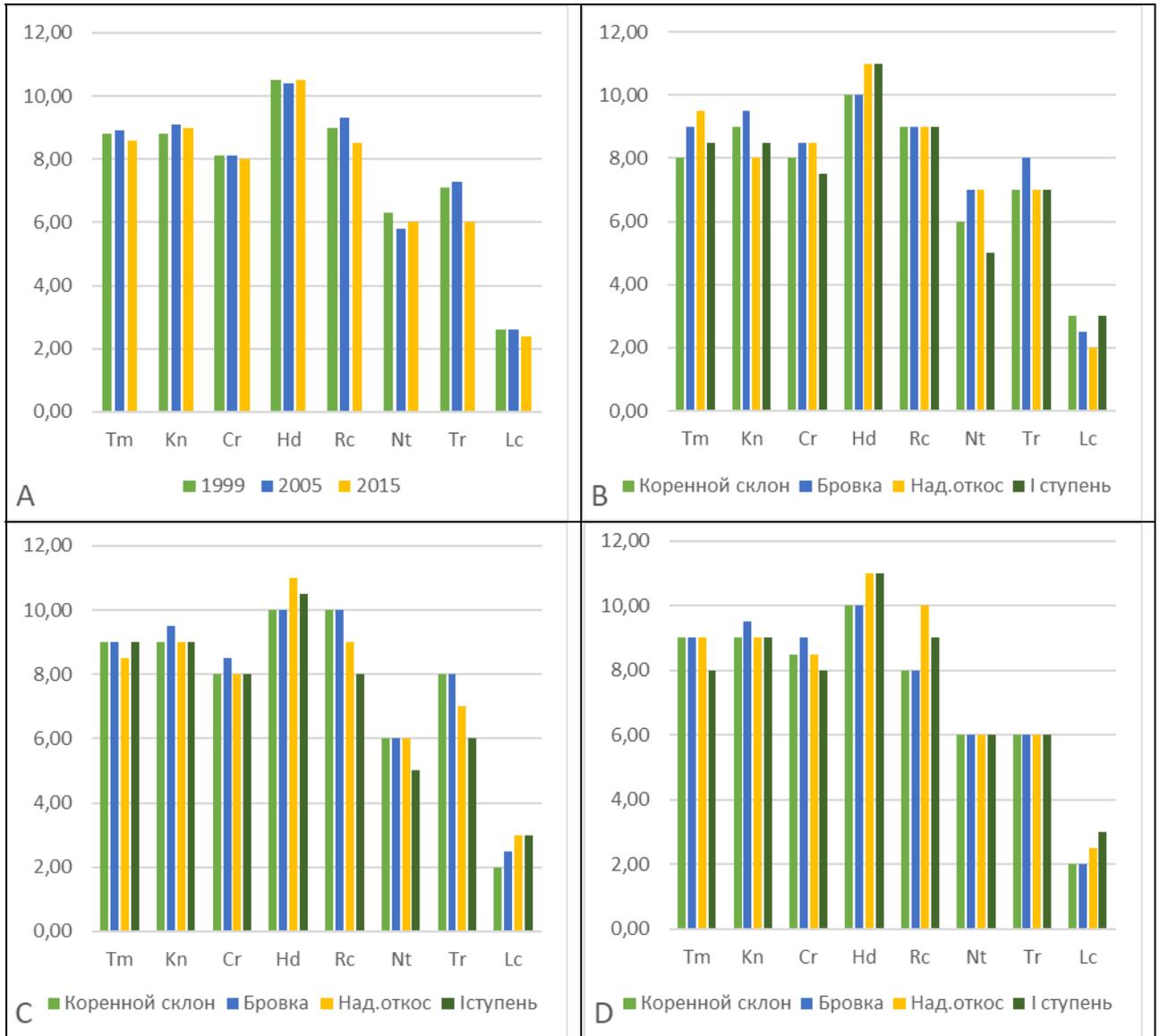


Рис. 3. Оценка экологических условий среды на ООПТ «Гора Лобач», с использованием шкал Д.Н. Цыганова: во временной (А) и пространственной динамике по элементам оползня – В – 1999 г., С – 2005 г., D – 2015 г. По оси ординат баллы по шкале Цыганова, по оси абсцисс абиотические условия: Тм – термоклиматичность, Кп – континентальность, С – криоклиматичность, Hd – влажность почвы, Rc – кислотность почвы, Nt – азотообеспеченность, Tr – солевое богатство, Lc – освещенность.

Fig. 3. Assessment of environmental conditions in the protected area «Gora Lobach», using the scales of D.N. Tsyganov: in temporal (A) and spatial dynamics by the elements of the landslide (B – 1999, C – 2005, D – 2015). On the ordinate there are points on the Tsyganov scale, on the abscissa there are abiotic conditions: Tm – thermoclimatic, Kn – scale of climate continentality, C – crioclimatic, Hd – Soil moisture scale, Rc – soil acidity, Nt – available nitrogen content in soil, Tr – Salt regime scale, Lc – Luminance/opacity scale.

Напротив, на коренном склоне, который представлен вейниково-типчачковым остепненным лугом, отмечается разнообразие степных видов – *Festuca valesiaca* Gaud – cop2, *Phleum phleoides* (L.) Karst. – sp, *Salvia verticillata* L. – sp, *Salvia tesquicola* Klok – sp, *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem. – sol, *Centaurea pseudophrygia* C.A. Mey. – sol, *Echinops sphaerocephalus* L. – sol, *Falcaria vulgaris* Bernh. – sol, *Lavatera thuringiaca* L. – sol, *Potentilla recta* L. – sol, *Stipa pennata* L. – sol, *Thesium ebracteatum* Hayne – sol, которые в луговых сообществах по элементам оползня, как правило, не растут.

На более крутом склоне западной экспозиции, где отмечается постоянное осыпание, проективное покрытие трав снижено до 40–50%. На труднодоступных, хорошо прогреваемых известковых участках (коренной склон, бровка, надоползневой откос), встречается *C. melanocarpus*, а в травостое преобладают *Festuca valesiaca* Gaud., *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC. и *Oxytropis pilosa* (L.) DC. Реже встречается – *S. pennata*, по надоползневому откосу единично отмечается бедронец известколюбивый – *Pimpinella titanophila* Vill. (категория редкости – 2).

На «Горе Лобач» в целом преобладают луговые травы, которые составляют более 50%. Однако, в динамике за 16 лет отмечается снижение доли луговых трав на коренном склоне с 38% до 32%, бровке с 26% до 23% и оползневых ступенях с 43% до 34.8%, на оползневых буграх их доля сокращается до 28.8%. После прекращения выпаса, на коренном склоне доля фитоценологических групп степных растений увеличилась: лугово-степных видов трав с 10% до 14.1%, остепненно-луговых – с 15% до 18%, степных – с 1.2% до 2.6%, каменисто-степных трав с 0.9 до 1.4%. Однако, на всех последующих элементах оползня, их доля сокращается. На оползневом теле от коренного склона до бугров резко снижаются – лугово-степные (с 14% до 5.8%), остепненно-луговые (с 18% до 1.9%). Внутри геоморфологических элементов оползня появились влажно-луговые и водно-болотные виды, в среднем их увеличение составляет 5%, что связано с увеличением влажности на оползневых элементах. Значительно увеличивается доля рудеральных видов растений с 15% на коренном склоне до 46% на буграх.

В целом наиболее показательным при анализе динамики видового состава и эколого-ценологических групп является:

1. Увеличение доли рудеральных видов от коренного склона к оползневым буграм (при незначительном снижении их на оползневых ступенях) и резким снижением видов условно-коренных степных сообществ. Увеличение доли рудеральных видов внутри оползневого тела является определяющим, так как из-за нарушения почвенных условий и активности внутриоползневых процессов, нарушается состав и структура фитоценозов, смена естественных доминантов в сукцессионном ряду сообществ и увеличение фитоценологических эксплерентов;

2. Ксерофитная лугово-степная растительность коренного склона сменяется мезофитной (на откосах и ступенях) и мезогигрофитной растительностью на буграх;

3. Наконец, за 16-летний период, при полном запрете выпаса скота в 2002–2003 гг. на коренном склоне отмечается увеличение доли степных видов;

4. Высокая доля рудеральных, влажно-луговых и гигрофитных видов на оползневых буграх свидетельствует об активно идущих здесь оползневых процессах, которые, по видимому, вызваны также и действием «высокой воды» водохранилища.

На территории ООПТ «Юрьевская пещера» и «Лабышкинские горы» проводятся многолетние исследования по оценке состояния популяций орхидей, которые занесены в популяционную базу данных на основе картирования популяций. По склонам Лабышкинских гор в сосняках с липой и дубом лазурниковых в травостое отмечаются *Laser trilobum* (L.) Borkh. – cop2, *Rubus saxatilis* L. – cop1, *Carex montana* L. – sp, *Convallaria majalis* L. – sp, *Epipactis heleborine* (L.) Crantz – sp, *Galium boreale* L. – sp, *Inula salicina* L. – sp, *Origanum vulgare* L. – sp, *Orthilia secunda* (L.) House – sp, *Viola mirabilis* L. – sp, *Astragalus cicer* L. – sol, *Melica nutans* L. – sol, *Primula veris* L. – sol, *Prunella*

vulgaris L. – sol, *Pyrethrum corymbosum* (L.) Schrank – sol, *Trifolium pratense* L. – sol, *V. hirta* L. – sol. В течение 20 лет здесь отмечаются редкие виды орхидей: *C. calceolus* – sp и *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – sp (категория редкости – 2), которые имеют полноценные популяции. *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. (категории редкости – 2) и *Eripactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. (категория редкости – 2) – встречаются рассеяно, популяции не полноценные.

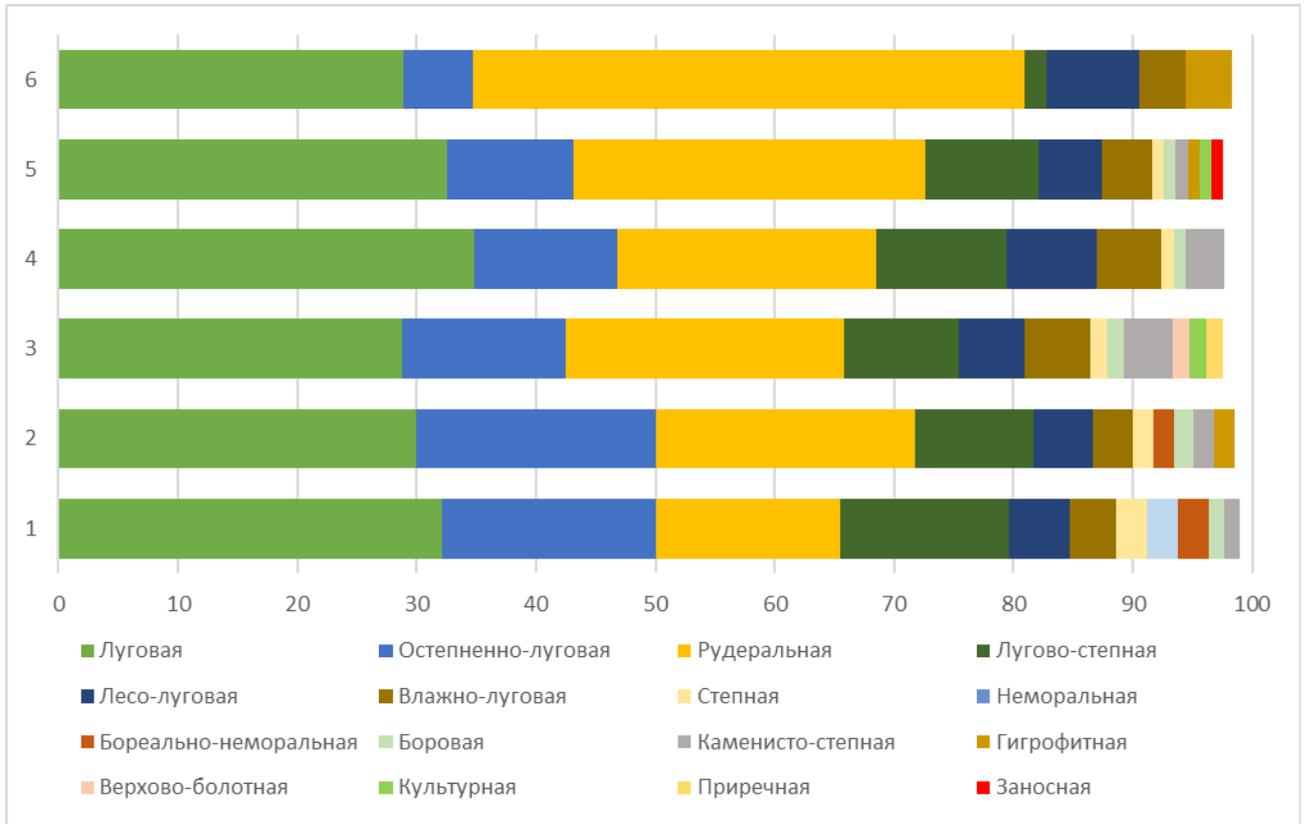


Рис. 4. Эколого-ценотические группы растений на разных оползневых элементах ООПТ «Гора Лобач». По оси абсцисс – эколого-ценотические группы (%), по оси ординат оползневые элементы: 1 – коренной склон, 2 – бровка, 3 – надоползневой откос, 4 – оползневая ступень, 5 – внутриоползневой откос, 6 – оползневые бугры.

Fig. 4. Ecological-cenotic groups of plants on different landslide elements of the protected area «Gora Lobach». On the abscissa axis - ecological-cenotic groups (%), on the ordinate - landslide elements: 1 - root slope, 2 – crown, 3 – main scarp, 4 – landslide step, 5 – landslide slope, 6 – landslide mounds.

По склоновым участкам около ООПТ «Юрьевская пещера» в редколесье молодых остепненных липняков с сосной и березой отмечаются *Astra alpinus* L. (категория редкости – 2) – cop1, *Convallaria majalis* L. – cop1, *Hieracium virosum* Pall. – cop1, *Carex ericetorum* Poll. – sp, *Galium boreale* L. – sp, *Lathyrus pisiformis* L. – sp, *Pimpinella titanophila* Vill. – sp, *Solidago virgaurea* L. – sp, *V. hirta* L. – sp, *Campanula sibirica* L. – sol, *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem – sol, *Erysimum cheiranthoides* L. – sol, *Fragaria vesca* L. – sol, *Galium tinctorium* (L.) Scop. – sol, *Pyrethrum corymbosum* (L.) Schrank – sol, *Viola mirabilis* L. – sol. Единично отмечался *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm (категория редкости – 2). Здесь же на склоновых участках встречаются редкие орхидеи (обилие – sp): довольно многочисленны *Orchis militaris* L. (категория редкости – 2) и *Cypripedium calceolus*, чуть реже (обилие – sol): *Gymnadenia conopsea* и *Eripactis*

atrorubens. Ниже приводятся данные по современным находкам редких видов растений на исследованных участках ООПТ в условиях оползневых склонов (табл. 2).

Коэффициент общности (КО – 0.6) между фитоценозами модельных элементов и коренным склоном является признаком некоторой стабилизации участка, что характерно для территории ООПТ «Долгая поляна» (профиль 31; рис. 2). Большая часть коренного склона представлена рукотворной посадкой лиственницы с лесо-луговым разнотравьем, где доминируют – *Aegopodium podprgraria*, *Asarum europaeum*, *Convallaria majalis*, остальные виды встречаются с баллом обилия – sp: *Dactylis glomerata*, *Epipactis heleborine*, *Galium mollugo*, *Orthilia secunda*, *Viola mirabilis*, или sol: *G. tinctorium*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum odoratum*, *Origanum vulgare*. На сопредельных с рукотворным лиственничником территориях, встречаются остепненные луга и местами оставшиеся участки условно-коренных дубрав с липой пролесниково-звездчатковые либо подмаренниковые с копытнем европейским. По надоползневому откосу и I ступени оползня формируются длительно-производные кленовики снытьево-разнотравные и липняки снытьево-копытневые. На 2-ой ступени, по кромке обрыва к Волге возникают светлые участки липово-дубовых лесов с *Laser trilobum* (L.) Borkh., где отмечается *Cypripedium calceolus* и *Orchis militaris*.

Таблица 2. Характеристики ООПТ и современные находки редких видов растений.

Table 2. Characteristics of protected areas and modern findings of rare plant species.

Координаты; характеристика ООПТ, площадь (State Register..., 2007)	Расположение	Растения, указанные в Реестре ООПТ РТ (State Register...2007) как редкие, обозначаются русскими названиями видов	Редкие виды растений, встреченные во время исследований
N 55.782541 E 48.733909 «Массив Дачная», территория двух биостанций КФУ («Зоостанция» и «Эколог»), близлежащие остепненные склоны. 187, 01 га	Верхнеуслонский район. ГБУ «Приволжское лесничество», Свяжское участковое лесничество, кв. 11, 12.	«Многорядник Брауна, кизильник черноплодный, зубровка душистая, букашник горный, воронец красноплодный, золототысячник обыкновенный»	В 2005–2019 гг. единично в липняках отмечается <i>Cypripedium calceolus</i> . Редко по остепненным склонам – <i>Cotoneaster melanocarpus</i> , в травостое – <i>Stipa pennata</i> . Единично по опушкам леса – <i>Centaureum erythraea</i> .
N 55.231300, E 49.236921 «Юрьевская пещера» – системы пещер карстового происхождения и лесной массив ~50 га	Камско-Устьинский район РТ. Правый берег р. Волга, 4.5 км на северо-запад от п.г.т. Камское устье	«Голокучник Роберта»	В 2009–2016 гг. единично по обнажениям известняков на внутриоползневых откосах отмечался <i>Gymnocarpium robertianum</i> . В липовом редколесье 2-ой ступени встречаются орхидеи – <i>Cypripedium calceolus</i> (300 ос. / 1 га), <i>Orchis militaris</i> (150 ос. / 1 га), <i>Epipactis atrorubens</i> (25 ос. / 1 га), <i>Gymnadenia conopsea</i> (50 ос. / 1 га). А также <i>Aster alpinus</i> (> 500 ос. / 1 га) и <i>Pimpinella titanophila</i> (50 ос. / 1 га)

Продолжение таблицы 2

Координаты; характеристика ООПТ, площадь (State Register..., 2007)	Расположение	Растения, указанные в Реестре ООПТ РТ (State Register...2007) как редкие, обозна- чаются русскими на- званиями видов	Редкие виды растений, встреченные во время ис- следований
N 55.199875 E 49.299385 «Гора Лобач» – Останец Приволжской воз- вышенности, бога- тый набор степных и луговых видов по обнажениям верх- непермских корен- ных пород. 232, 06 га	Камско- Устьинский район РТ, в 3 км южнее от р.ц. Камское Устье. ГБУ «Тетюшское лесниче- ство», Кляринское участковое лесни- чество, кв. 78, 79.	«Бедронец известко- любивый, козелец пурпуровый, горечав- ка легочная, зверобой изящный»	С 1999–2015 гг. на корен- ном склоне и бровке часто отмечаются <i>Cotoneaster melanocarpus</i> , реже <i>Stipa pennata</i> . По надоползнево- му откосу западного склона изредка – <i>Pimpinella titanophila</i>
N 55.468732 E 49.021155 «Ла- бышкинские горы» – крутой берег устья р. Морковки (приток Волги). Участки условно- коренных дубово- липовых лесов и ковыльно-луговых степей. 189, 98 га	Камско- Устьинский рай- он, вблизи н.п. Лабышка. ГБУ «Тетюшское лес- ничество», Кля- ринское лесниче- ство, кв. 61, 114 (выд. 1, 2, 3, 6, 7)	«Башмачок настоя- щий, дремлик темно- красный, кокушник комаринковый, ко- выль перистый, горе- чавка легочная»	В 2006–2018 гг. в сосняках с липой остепненных отме- чаются редкие виды орхи- дей – <i>Cypripedium calceolus</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> (от 150-200 особей на 1 га). Единично – <i>Epipactis atrorubens</i> , <i>Cephalanthera rubra</i> (10-20 особей на 1 га). По открытым остеп- ненным участкам встреча- ется <i>Stipa pennata</i> .
N 55.054066 E 48.936237 «Долгая поляна» – реликтовые ком- плексы дубовых, кленовых и вяза- вых лесов. Руко- творная посадка лиственниц, особ- няк им. Молостов- ских. 406,09 га	Тетюшский район РТ, у с. Долгая поляна. ГБУ «Тетюшское лесниче- ство», кв. 67-71.	«Вишня степная, сли- ва степная, Венерин башмачок настоящий, лопух дубравный, звездчатка Бунге, стальник полевой»	В 2008–2012 гг. по аллеи лиственниц отмечается <i>Cy- pripedium calceolus</i> (55 ос. / 1 га). По опушкам склоно- вых дубрав с липой и кле- новников отмечены <i>Cerasus fruticosa</i> и <i>Prunus stepposa</i> (внесен в приложение к Красной Книге РТ). В лесу встречается <i>Cypripedium calceolus</i> , местами на об- нажениях и открытых уча- стках (1–2 ступень, откосы) численность достигает 100- 150 ос. / 1 га. Единично от- мечен <i>Orchis militaris</i> .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексные методы исследования позволяют выявить разнообразие дигрессивно-демутационных процессов, идущих в фитоценозах по элементам оползня в зависимости от разных факторов и воздействий. На территории ООПТ, подверженных оползневым смещениям, возрастом около 50–80 лет и более, часто отмечаются процессы луго- и лесовосстановления, способствующие поддержанию и сохранению уникальных местобитаний и популяций редких видов растений. Лесовосстановительные сукцессии приостанавливаются на формировании длительно-производных липняков или кленовников снытьевых, а не коренных дубрав с липой и лещиной, что в целом обусловлено постоянным воздействием реки. Особенности развития сукцессионных вариантов фитоценозов в процессе демутиации является отсутствие в растительности оползневых элементов условно-коренных дубрав с липой снытьево-пролесниковых и волосистоосоковых.

Часто, на склонах южных или западных экспозиций, в условиях их стабилизации (1, 2 ступень) восстановление леса приостанавливается на стадии образования светлых дубрав с *Laser trilobum* и *Cerasus fruticosa* в подлеске, с преобладанием в травостое лесостепного разнотравья. На освещенных участках склонов и редколесий, при низком проективном покрытии трав сохраняются лесостепные виды – *Lathyrus pisiformis*, *Galium tinctorium*, *Carex montana* и редкие виды – *Aster alpinus*, *Pimpinella titanophila*.

Сукцессии растительных сообществ на склоновых участках, вызванные постоянным воздействием реки, активирующей гравитационную подвижность грунта, обуславливают недостаточное развитие почвенного покрова, невысокую сомкнутость крон и снижают межвидовую конкуренцию. Эти процессы часто способствует появлению некоторых редких видов растений, имеющих стратегию пациентов, для которых ослабление конкуренции является сигналом к разрастанию и увеличению численности популяции. Вследствие чего сохраняются, а часто и разрастаются некоторые лесные и лесолуговые редкие виды орхидей – *Cypripedium calceolus*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis militaris*, реже *Epipactis atrorubens*, *Cephalanthera rubra*.

Зональные лесостепные фитоценозы постепенно восстанавливаются на коренных склонах в условиях ООПТ, где антропогенное воздействие минимизировано, однако на оползневых элементах начинается луговосстановительная сукцессия, в связи с чем, степные виды отмечаются уже крайне редко.

К сожалению, существующий Государственный Реестр ООПТ РТ (2007) требует обновления из-за изменения категорий редкости некоторых видов или исключения видов из Красной Книги РТ (2016), а также необходимости представления названий видов общепринятыми латинскими терминами. Новая сводка «Биологическое разнообразие и ООПТ РТ» (2018) не является государственным реестром. Требуется пересмотра список некоторых видов, видимо, неверно определенных первоначально при создании ООПТ: например, горечавка легочная (*Gentiana pneumonanthe* L.), указанная на остепненных склонах «Горы Лобач», является гигрофитом, приуроченным к заливным лугам и кустарникам, соответственно произрастать в таких условиях явно не может.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Bakin et al.] Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. 2000. Сосудистые растения Татарстана. Казань. 487 с.

[Biological diversity...] Биологическое разнообразие и особо охраняемые природные территории Республики Татарстан: справочное пособие. 2018. Казань. 300 с.

[Bogdanova] Богданова В.В. 2017. Использование некоторых характеристик растительности для оценки динамики оползневых процессов. Дипломная работа. Казань. 60 с.

[State Register...] Государственный Реестр ООПТ в республике Татарстан. 2007. Изд. 2-е. Казань. 406 с.

[Kozhevnikova et al.] Кожевникова М.В., Фардеева М.Б., Муглиев Б.И. 2010. Фитоиндикация оползневых смещений при мониторинге экзогенных процессов. — *Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология*. 1: 121–134.

[Korzhenevsky et al.] Корженевский В.В., Квитницкая А.А. 2010. Фитоиндикация рельефообразования и опыт ее применения. — *Бюллетень Никитского ботанического сада*. 100: 3–26.

[Red...] Красная книга Республики Татарстан. 2016. 2-е изд. Казань. 759 с.

[Kuteeva] Кутеева В.С. 2010. Динамика лесных сообществ на оползневых склонах. *Дипломная работа*. Казань. 78 с.

[Kuteeva, Fardeeva] Кутеева В.С., Фардеева М.Б. 2010. Использование фитоиндикации при изучении динамики фитоценозов на оползневых смещениях. — В кн.: *Тезисы док. Всерос. науч.-практ. конф. «Студенчество в науке – инновационный потенциал будущего»*. Набережные Челны. С. 16–18.

[Mugliev] Муглиев Б.И. 2006. Индикация оползневых процессов на основе растительных сообществ. *Дипломная работа*. Казань. 69 с.

[Nitsenko] Ниценко А.А. 1965. О фитоценотипах. — *Бот. журн*. 50(6): 797–810.

[Fardeeva, Mraкова] Фардеева М.Б., Мракова А.В. 2013. Особенности динамики популяционной структуры деревьев в процессе лесовосстановления оползневых склонов. — В кн.: *Тр. II Всерос. науч. конф. с межд. уч. «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов»*. Казань. С. 382–384.

[Fardeeva et al.] Фардеева М.Б., Котова Н.А., Кожевникова М.В. 2019. Предварительные итоги дендрогеоморфологического анализа оползневых участков с использованием *Pinus sylvestris* L. — *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. 28(3): 130–135.

[Tsyganov] Цыганов Д.Н. 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. 198 с.

[Cherapanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.

Drude O. 1913. *Die Ökologie der Pflanzen*. Braunschweig. 308 s.

Fardeeva M.B., Kozhevnikova M.V., Bogdanova V.V., Kotova N.A. 2018. The practical application of different Phytoindication methods to estimate landslide displacements. — *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Año: VI Número: Edición Especial Artículo no.: 67.

Prokhorov V., Rogova T., Kozhevnikova M. *Vegetation Database of Tatarstan*. — *Phytocoenologia*. 2017. 47(3): 309–313.

THE STATE OF SOME PROTECTED AREAS IN THE LANDSLIDE SLOPES ON THE RIGHT BANK OF THE VOLGA RIVER

© 2021 M.B. Fardeeva*, N.A. Kotova

*Kazan (Volga region) Federal University, Institute of Environmental Sciences
5 Tovarisheskaya Str., Kazan, 420097, Russia
e-mail: orchis@inbox.ru

Abstract. In this paper, we describe the state of some protected areas during stabilization of landslide processes. We discovered some rare plant species in the forested and stepped phytocenosis areas on landslide elements, and observed that the fraction of stepped plant species at

the protected area «Mountain Lobach» has been partially recovered on the main slope and the edge after the grazing was ceased and make up 36% of the overall vegetation with a gradual decrease at landslide elements: meadow-steppe down to 5.8% and steppe-meadow down to 1.9%, some of rare plant species are marked – *Stipa pennata*, *Pimpinella titanophila*. At the same time, the fraction of wet meadow, wetland grasses, and ruderal species on the landslide mounds increased from 15% to 46%. During the 16-year period of observations, the increase in moisture and change in soil acidity are observed due to the slopes of the elements and the ongoing processes of sliding. We observed successions of plant community on the forested slopes due to a constant impact of the river that activates soil gravitational mobility, which in turn reduces the interspecies competition and causes insufficient soil cover development and low crown density and often promotes the growth of some rare forest and forest-meadow plant species – *Gymnocarpium robertianum*, *Cypripedium calceolus*, *Epipactis atrorubens*, *Cephalanthera rubra*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis militaris*, *Astrer alpinus*.

Key words: landslide slopes, protected areas, vegetation, rare species.

Submitted: 21.04.2021. **Accepted for publication:** 25.05.2021.

For citation: Fardeeva M.B., Kotova N.A. 2021. The state of some protected areas in the landslide slopes on the right bank of the Volga river. — Phytodiversity of Eastern Europe. 15(2): 89–105. DOI: 10.24412/2072-8816-2021-15-2-89-105

REFERENCES

- Bakin O.V., Rogova T.V., Sitnikov A.P. 2000. Vascular plants of Tatarstan. Kazan. 487 p. (In Russ.).
- Biological diversity and Protected Areas of the Republic of Tatarstan: a reference guide. 2018. Kazan. 300 p. (In Russ.).
- Bogdanova V.V. 2017. The use of some characteristics of vegetation to assess the dynamics of landslide processes. Diploma work. Kazan. 60 p. (In Russ.).
- Cherepanov S.K. 1995. Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR). Saint-Petersburg. 992 p. (In Russ.).
- Drude O. 1913. Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig. 308 p.
- Fardeeva M.B., Mrakova A.V. 2013. Features of the dynamics of the population structure of trees in the process of reforestation of landslide slopes. — In: Proc. II All-Russian. scientific. conf. from int. uch. «Environment and sustainable development of regions». Kazan. P. 382–384 (In Russ.).
- Fardeeva M.B., Kozhevnikova M.V., Bogdanova V.V., Kotova N.A. 2018. The practical application of different Phytoindication methods to estimate landslide displacements. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Año: VI Número: Edición Especial Artículo no.: 67.
- Fardeeva M.B., Kotova N.A., Kozhevnikova M.V. 2019. Preliminary results of dendrogeomorphological analysis of landslide areas using *Pinus sylvestris* L. — Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology. 28(3): 130–135. (In Russ.).
- Korzhenevsky V.V., Kwitnickaja A.A. 2010. Phytoindication of relief formation and experience of its application. — Bulletin of the Nikitsky Botanical Garden. 100: 3–26. (In Russ.).
- Kozhevnikova M.V., Fardeeva M.B., Mugliev B.I. 2010. Phytoindication of landslide displacements during monitoring of exogenous processes. — Geoecology. Engineering geology. Hydrogeology. Geocryology. 1: 121–134. (In Russ.).
- Kuteeva V.S. 2010. Dynamics of forest communities on landslide slopes. Diploma work. Kazan. 78 p. (In Russ.).

Kuteeva V.S., Fardeeva M.B. 2010. The use of phytoindication in the study of the dynamics of phytocenoses on landslide displacements. — In: Abstracts of Doc. All-Russian scientific-practical. conf. «Students in Science – the Innovative Potential of the Future». Nab. Chelny. P.16–18 (In Russ.).

Mugliev B.I. 2006. Indication of landslide processes based on plant communities. Diploma work. Kazan. 69 p. (In Russ.).

Nitsenko A.A. 1965. About phytocenotypes. — *Botan. Zhurn.* 50(6): 797–810. (In Russ.).

Prokhorov V., Rogova T., Kozhevnikova M. 2017. Vegetation Database of Tatarstan. — *Phytocoenologia.* 47(3): 309–313.

Red Data Book of the Republic of Tatarstan. 2016. 2nd ed. Kazan. 759 p. (In Russ.).

State Register of Protected Areas in the Republic of Tatarstan. 2007. Ed. 2nd. Kazan. 406 p. (In Russ.).

Tsyganov D.N. 1983. Phytoindication of ecological regimes in the subzone of coniferous-broad-leaved forests. Moscow. 198 p. (In Russ.).