

Мониторинг состояния лесной растительности в зоне защитных мероприятий объекта по уничтожению химического оружия в пос. Леонидовка Пензенской области

© 2013. А. И. Иванов, д.б.н., с.н.с., О. В. Скобанева, м.н.с.,
Региональный центр государственного экологического контроля
и мониторинга по Пензенской области,
e-mail: rcgekim@mail.ru

В статье даётся характеристика лесной растительности в зоне защитных мероприятий объекта по уничтожению химического оружия в окрестностях пос. Леонидовка Пензенской области. Рассматриваются вопросы о динамических процессах, происходящих в лесных сообществах, и состоянии популяций редких растений. Проведён анализ изменений древесной растительности за десятилетний период исследований.

The article deals characteristics of forest vegetation in the zone of protective measures of chemical weapons decommission plant in Leonidovka, Penza region. Problems of dynamic processes in forest communities and condition of rare plant populations are discussed. Analysis of changes in tree vegetation over ten years of research is given.

Ключевые слова: сосново-широколиственные леса, вторичные типы леса, засуха, мокрая водянка, усыхание, редкие растения

Keywords: pine and deciduous forests, secondary forest types, drought, wet dropsy, desiccation, rare plants

Введение

Важнейшей составной частью биоиндикационных исследований является мониторинг естественных растительных сообществ. Необходимость этого определяется тем, что в них непрерывно происходят динамические процессы, связанные с погодными аномалиями, массовым развитием вредителей и болезней и т. п. В связи с тем что эти процессы имеют место на больших площадях, они хорошо заметны и поэтому нередко вызывают интерес у населения и экологической общественности, которые, как правило, связывают их с деятельностью объекта по уничтожению химического оружия. Поэтому возникает необходимость в постоянном контроле этих явлений, чтобы своевременно и объективно информировать заинтересованных лиц в их причинах. Первым этапом данной работы является детальное изучение фонового состояния растительности, а также ежегодные наблюдения за её изменениями.

Материалы и методы исследований

Материалом для данной работы послужили результаты геоботанических исследований, проводившихся в лесных сообществах

зоны защитных мероприятий (ЗЗМ) объекта по уничтожению химического оружия (УХО) в окрестностях пос. Леонидовка Пензенской области в 2003–2013 гг. В работе использовались общепринятые геоботанические методы [1]. Определение растений проводилось по определителю [2].

Зона защитных мероприятий объекта УХО в пос. Леонидовка Пензенской области находится на водоразделе рек Сура и Вядь. Эта территория в настоящее время более чем на 80% покрыта лесом. В прошлом это были казённые леса Засурской лесной дачи. Часть территории входила в состав Куйбышевского государственного заповедника, благодаря чему покрывающие её леса были хорошо изучены [3]. Сведения об их современном состоянии имеются в работах А. И. Иванова [4 – 6].

В настоящее время лесная растительность района исследований сильно изменена рубками. Наиболее ценные лесные насаждения, в наименьшей степени испытавшие влияние хозяйственной деятельности, вошли в состав памятников природы [7].

Коренным типом растительности ЗЗМ до освоения этого района были сосново-широколиственные леса [8]. Участие сосны и широколиственных пород определялось в них

плодородием почв и характером подстилающих пород. На большей части территории района исследований преобладают супесчаные и щебнистые серые и светло-серые лесные почвы [9].

Эталонным участком сосново-широколиственного леса является памятник природы Кичкилейский сосняк с дубом, расположенный в северо-западной части ЗЗМ. Участок расположен на водоразделе с абсолютной высотой 225 м, на которой имеются небольшие, диаметром до 20 м, блюдцеобразные понижения, занятые моховыми болотами. Почва супесчаная серая лесная, почвообразующие породы – делювиальные пески. Древоустой со сложной трехъярусной структурой. Первый ярус – сосна обыкновенная в возрасте 100–120 лет, отдельные экземпляры до 300 лет. Второй ярус – дуб черешчатый (*Quercus robur*) в возрасте от 10–40 до 150 лет. В световых окнах – подрост дуба. Кроме того, во втором ярусе присутствуют липа сердцевидная (*Tilia cordata*) и клён платановидный (*Acer platanoides*). В третьем ярусе преобладает лещина обыкновенная. В травяном покрове доминирует осока волосистая (20% покрова) и разнотравье (около 40%). Злаки немногочисленны (3–5%) – перловник поникший (*Melica nutans*), мятлик дубравный (*Poa nemoralis*), полевица тонкая (*Agrostis tenuis*), кострец безостый (*Bromopsis inermis*). По сырым местам – вейник сероватый (*Calamagrostis canescens*), луговик дернистый (*Deschampsia cespitosa*), тростник обыкновенный (*Phragmites communis*). Среди растений моховых болот – мхи рода сфагнум, политрихум и плевроциум.

Для маломощных супесчаных светло-серых лесных почв надпойменных террас левого склона долины р. Суры, прилегающего к Пензенскому водохранилищу, характерны леса с преобладанием сосны. Широколиственные породы занимают в них подчинённое положение. В качестве эталона малонарушенных сосновых лесов подобного типа может быть рассмотрен памятник природы Золотарёвский сосновый бор, находящийся в юго-восточной части ЗЗМ. Здесь сохранились участки сосняков вейниковых и вейнико-орляковых 140–150-летнего возраста. Первый ярус составляет сосна в возрасте 140–150 лет; второй ярус – лиственные породы: дуб черешчатый, липа сердцевидная, клён остролистный, берёза повислая; третий ярус сформирован из деревьев и кустарников высотой 1–10 м, состоит из дуба черешчатого, черёмухи обыкновенной (*Prunus padus*), берёзы повислой, липы сердцевидной, клёна остролистного, рябины

обыкновенной (*Sorbus aucuparia*). В травяном покрове доминируют вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*) и папоротник орляк (*Pteridium aquilinum*). Местами встречается покров из зелёных мхов (*Pleurocium chreiberi* и *Dicranum undulatum*) и напочвенных лишайников из рода *Cladonia*.

На плодородных серых лесных почвах, подстилаемых глинистыми породами, роль сосны снижается и доминирующее положение занимают широколиственные породы. В качестве примера такого сообщества может быть рассмотрен памятник природы Ясенева дубрава. Это ценное лесное насаждение на восточной границе ареала распространения ясени. В Шнаевском массиве имеются 70–90-летние насаждения из дуба черешчатого, ясени обыкновенного (*Fraxinus excelsior*), липы сердцевидной, клёна платановидного (*Acer platanoides*) и вяза шершавого (*Ulmus glabra*). Популяция ясени полночленна, наряду с экземплярами 70–90 лет имеется подрост широкого спектра возрастов. В травяном покрове доминируют типичные дубравные виды – сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), осока волосистая и др. Весной характерно высокое обилие эфемероидов – хохлаток Маршалла (*Corydalis marschalliana*) и плотной (*C. solida*), ветренички лютиковой (*Anemonoides ranunculoides*) и др.

На выровненной поверхности водораздельного плато имеются западины суффозионного происхождения, в которых развиваются сфагновые болота. Эти сообщества формируются на болотных торфянисто-глеевых почвах. В древесном ярусе доминирует берёза пушистая. Присутствуют также сосна обыкновенная и осина. Формула древостоя 8Б2С+О. Характерна невысокая сомкнутость крон – 0,6. В подросте – сосна обыкновенная, осина и дуб черешчатый. Кустарники представлены одиночными кустами ивы пепельной (*Salix cinerea*) и крушины ломкой (*Frangula alnus*). В травяном покрове преобладает вейник седеющий, осока, молиния голубая (*Molinia caerulea*), черника (*Vaccinium myrtillus*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*) и вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris*). Наиболее влажные места заняты зелёными и сфагновыми мхами: *Polytrichum commune*, *Pol. strictum*, *Sphagnum capillifolium*, *Sph. teres*, *Sph. riparium*, *Cetraria caperata*, *Lekanora carpinea*, *Hypogymnia physodes*, *Hypogymnia tubulosa*.

Водоразделы изучаемой территории глубоко расчленены долинами ручьёв и малых

рек, для которых характерны околородные сообщества, формирующиеся на аллювиальных иловато-перегноино-глеевых почвах. В качестве примера рассмотрим растительность долины ручья Круглый. Древостой образован липой сердцевидной и ольхой клейкой. Формула древостоя 6Л4О. Ольха клейкая занимает наиболее влажную часть долины, прилегающую к водотоку. Древостой изреженный. Сомкнутость крон 0,5. В подросте преобладает клён платановидный, клён татарский (*Acer tataricum*) и бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus*). Проективное покрытие травяного покрова 81%. В травяном покрове доминирует сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*) и камыш лесной (*Scirpus sylvaticus*). Встречается также ситник искривленный (*Juncus inflexus*), страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris*), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*), дудник лесной (*Angelica silvestris*), осот огородный (*Sonchus oleraceus*), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), кипрей болотный (*Epilobium palustre*), зюзник европейский (*Lycopus europaeus*), пролесник многолетний (*Mercurialis perennis*), норичник шишковатый (*Scrophularia nodosa*), майник двулистный (*Maianthemum bifolium*), вероника поручейная (*Veronica beccabunga*).

Леса района исследований сильно нарушены рубками. На их месте в разные годы создавались лесные культуры, а также происходило естественное лесовозобновление. При вырубке сосново-широколиственных лесов в условиях водораздела на серых и светло-серых лесных почвах естественное возобновление сосны оказывается затруднительным в связи с тем, что она не даёт пневои поросли, а размножается исключительно семенами. Пневая и корневая поросль лиственных пород опережает в развитии сеянцы сосны, в связи с чем для неё не остаётся места в этой сукцессии. Поэтому на месте сложных сосняков формируются лиственные леса, состав которых связан с плодородием почвы. На супесчаных почвах это преимущественно кленово-липовые насаждения с участием берёзы, осины и дуба. Участие последнего в них зависит от подстилающих почву пород. На суглинистых серых и тёмно-серых лесных почвах его участие повышается. В качестве примера приведём ряд описаний подобных порослевых насаждений различного возраста.

Площадка № 1 – берёзо-липняк волосисто-осоковый на светло-серой лесной среднемогочной супесчаной почве. Формула древостоя 5БЗЛ2К+Д. Первый ярус рассматриваемого

сообщества образуют лиственные породы: липа сердцевидная, берёза повислая и клён платановидный. Дуб присутствует в виде единичных экземпляров. Средняя высота деревьев 15–20 м, диаметр – 15–25 см, сомкнутость крон – 0,8. В подросте преобладает липа сердцевидная (*Tilia cordata*), встречаются также клён платановидный (*Acer platanoides*), клён татарский (*A. tataricum*) и рябина (*Sorbus aucuparia*). Ярус кустарников представлен лещиной обыкновенной и бересклетом бородавчатым. Сомкнутость пологов подроста и кустарников порядка 0,7. Проективное покрытие травяного покрова 80%. В травянистом покрове доминирует осока волосистая. Остальные виды – сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), копытень европейский (*Asarum europaeum*), звездчатка жёстколистная (*Stellaria holostea*), сочевичник весенний (*Lathyrus vernus*) – представлены меньшим количеством экземпляров. Кроме того, отмечены единичные растения ландыша майского (*Convallaria majalis*), медуницы неясной (*Pulmonaria obscura*), купены лекарственной (*Polygonatum officinale*), орляка обыкновенная (*Pteridium aquilinum*).

Площадка №2 – липняк снытьево-осоковый. Формула древостоя 6Л2О2Б1К. В первом ярусе рассматриваемого сообщества доминирует липа сердцевидная. Средняя высота деревьев составляет 15 м, средний диаметр – 8 см. Деревья липы имеют порослевое происхождение, в связи с чем стволы образуют куртины по 5–8 экземпляров. Единично встречаются деревья осины (средняя высота порядка 22 м, средний диаметр – 40 см) и деревья берёзы (средняя высота 23 м, средний диаметр – 35 см). Клён платановидный присутствует в виде единичных экземпляров (средняя высота около 20 м, средний диаметр около 30 см). Сомкнутость крон в рассматриваемом сообществе составляет порядка 0,9. В подросте доминирует клён платановидный, отмечены также вяз шершавый (*Ulmus scabra*), рябина, осина (*Populus tremula*), дуб черешчатый. Сомкнутость полога 0,2. Ярус кустарников изреженный, сомкнутость полога не более 0,1. Преобладает бересклет бородавчатый. Отмечены также единичные экземпляры лещины обыкновенной. Проективное покрытие травяного покрова приближается к 100%. Из них 30% приходится на осоку волосистую, 25% на сныть обыкновенную, 20% на хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum*) и 10% на звездчатку жёстколистную. Остальные виды встречаются в меньшем количестве, это подмаренник пахучий (*Galium odoratum*), копытень европейский, медуница неясная,

сочевичник весенний (*Orobus vernus*), щитовник мужской (*Dryopteris filixmas*), вороний глаз (*Paris quadrifolia*) и ландыш майский (*Convallaria majalis*).

Липа сердцевидная доминирует не на всех пробных площадках. В пределах района исследований имеются также чистые березняки. Остановимся на описании подобного насаждения на пробной площадке №3, в условиях которой на светло-серой лесной супесчаной среднетяжелой почве сформировался березняк разнотравно-злаковый. Первый ярус насаждения образует берёза повислая, средняя высота деревьев – 12 м, средний диаметр – 23 см. Сомкнутость крон 0,8. В подросте преобладает рябина, отмечены также единичные экземпляры берёзы, ивы козьеи (*Salix caprea*), черёмухи (*Prunus padus*) и липы. Ярус кустарников отсутствует. Общее проективное покрытие травяного покрова составляет не менее 96%. Из них примерно 70% составляют мятлик луговой (*Poa pratensis*), марьянник дубравный (*Meiampyrum nemorosum*) и звездчатка жёстколистная. Встречаются также земляника лесная (*Fragaria vesca*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), первоцвет весенний (*Primula veris*), майник двулистный (*Maianthemum bifolium*).

Кроме чистых березняков на изучаемой территории распространены осинники. Обычно они занимают участки с более увлажнёнными и плодородными почвами. Остановимся на характеристике осинового насаждения на площадке №4. Формула древостоя 6О2Д2Л. В первом ярусе рассматриваемого лесного сообщества доминирует осина, средняя высота деревьев 20 м, средний диаметр – 35 см. Присутствуют также дуб черешчатый и липа сердцевидная со сходными таксационными показателями. Степень сомкнутости крон 0,8, в подросте доминирует клён платановидный, отмечены также единичные экземпляры рябины и дуба черешчатого. Сомкнутость полога 0,3. Хорошо выражен ярус кустарников, сомкнутость полога порядка 0,7. В нём доминируют лещина обыкновенная и бересклет бородавчатый. Проективное покрытие травяного покрова около 80%. Из них около 65% составляет осока волосистая. Остальные виды – сныть обыкновенная, копытень европейский, звездчатка жёстколистная, сочевичник весенний – представлены меньшим количеством экземпляров.

На изучаемой территории в разные годы в условиях вырубок высаживались культуры сосны. Однако в связи с широким распространением лиственных пород в культурах характерно их присутствие. Степень участия ли-

ственных пород в культурах зависит от того, насколько тщательно была очищена лесосека. Поэтому степень участия сосны в подобных условиях может составлять от 10 до 70%. Наиболее типичной формулой древостоя является 6С4Л.

Остановимся на описании подобного насаждения на пробной площадке № 5. Первый ярус составляет сосна обыкновенная, средняя высота деревьев 21 м, средний диаметр 27 см. Во втором ярусе доминирует липа сердцевидная со средней высотой ствола 12 м и средним диаметром 8 см. Степень сомкнутости крон древесных ярусов 0,6. Подрост сильно изреженный, представлен черёмухой, клёном платановидным, клёном татарским и рябиной. Ярус кустарников изреженный, сомкнутость полога 0,35. В нём представлены следующие виды – лещина обыкновенная, жимолость лесная и малина. Травяной покров изреженный, общее проективное покрытие 35%. В нём доминирует осока волосистая, встречаются также копытень европейский, сныть обыкновенная, сочевичник обыкновенный, звездчатка жёстколистная, щитовник мужской и ландыш майский.

На изучаемой территории в недавнем прошлом имелись сельскохозяйственные угодья, которые составляли около 15% её площади. В конце прошлого века они были заброшены и стали зарастать лесной растительностью. Этот процесс наблюдался нами с 2004 г. на пробной площадке №6. Здесь на тёмно-серой лесной тяжёлосуглинистой почве происходит формирование из самосева сосново-берёзового насаждения с единичным участием дуба черешчатого. Формула древостоя 5Б4С1Д. Характерно также присутствие заносных видов из лесополос – ясеня зелёного (*F. lanceolata*), а из кустарников – розы даурской (*Rosa davurica*). Для рассматриваемого насаждения характерен активный рост. В 2011 г. деревья берёзы достигли высоты 3,5–4 м, деревья сосны – 2,5–3 м. Соответственно увеличилась сомкнутость крон с 0,3 до 0,7. В подросте появились также ива козья и молодые сеянцы сосны высотой 0,15–0,20 м, которые заполнили все прогалины и поляны.

Заращение сельскохозяйственных угодий находится в тесной связи с источником семян древесных растений в прилегающих к ним насаждениях. Так, в северо-восточной части ЗЗМ на распаханной легкосуглинистой тёмно-серой лесной почве, в прошлом занятой многолетними травами с одиночно стоящими старыми дубами, начиная с 2011 г. активно развивается

дубовый подрост и соответственно формируются насаждения дуба черешчатого.

Пензенская область летом 2010 г. находилась в эпицентре господствовавшего над европейской частью России блокирующего антициклона, в связи с чем негативное воздействие жары и засухи проявились здесь в большой степени. С июня по август включительно выпало всего около 10% от средней многолетней суммы осадков. Средняя температура воздуха в июле превысила среднюю многолетнюю температуру на 12,4% и составила 26,20 °С. В дневные часы температура воздуха нередко превышала отмечавшиеся ранее абсолютные максимумы, достигая 26–41 °С. Кроме того, чётко проявлялись явления, связанные с засухой: суховеи, понижения уровня грунтовых вод и т. п. Температура поверхности почвы достигала 40–50 °С. Подобные как по величине, так и по продолжительности погодные аномалии отмечаются чрезвычайно редко.

В ходе наблюдений, осуществлявшихся на пробных площадях, были отмечены некоторые изменения состояния лесной растительности, связанные с аномально сухой и жаркой погодой в 2010 г. Среди них в первую очередь следует указать на массовое усыхание березняков. Ослабленные жарой и засухой деревья в 2011 г. оказались поражены мокрой водяной, а в 2012 г. в основном погибли. Наименее устойчивыми к болезни оказались насаждения старше 30 лет. Молодняки практически не пострадали.

Влияние жары и засухи оказало негативное воздействие на насаждения сосны. Оно начало проявляться в 2011 г. Однако особенно заметным оно стало летом 2012 г. Началась гибель групп рядом стоящих деревьев. Болезнь проявлялась в усыхании хвои на верхушках побегов. Оно заканчивалось полной потерей фотосинтетического аппарата и гибелью дерева. В 2011 г. этот процесс отмечался только в насаждениях старше 30 лет. В 2012 г. он начал проявляться и в молодняках. В 2013 г. поражённые деревья в основном были убраны в процессе санитарных рубок, и дальнейшее усыхание древостоев приостановилось.

Состояние популяции дуба черешчатого за период наблюдений на изучаемой территории, напротив, улучшилось. Существенно увеличилось количество подроста и улучшилось его жизненное состояние. Благодаря глубокой корневой системе дуб меньше страдает от недостатка влаги, чем другие лиственные породы. Жара и засуха препятствуют развитию гриба мучнистой росы, от которого во влажные годы

гибнет большая часть подроста. Серия сухих и тёплых лет первого десятилетия XXI в. оказалась благоприятной для дуба черешчатого.

Достаточно чёткая тенденция прослеживается в плане увеличения численности подроста клёна платановидного, бересклета бородавчатого и жимолости лесной (*Lonicera xylosteum*). Это связано, в первую очередь, с улучшением светового режима в результате усыхания деревьев берёзы.

Жара и засуха 2010 г. не оказала негативного влияния на культуры ели в возрасте до 30 лет. В посадках старше этого возраста наблюдается усыхание групп рядом стоящих деревьев.

На изучаемой территории произрастает восемь видов растений, занесённых в Красную книгу Пензенской области (2002). Это гроздовник полулунный (*Botrychium lunaria*), дифазиаструм сплюснутый (*Diphasiastrum complanatum*), ковыль перистый (*Stipa pennata*), касатик безлистный (*Iris aphylla*), льнянка дроколистная (*Linaria genistifolia*) и перловник трансильванский (*Melica transsilvanica*). За время наблюдений состояние их популяций остаётся в неизменном состоянии. Лишь у последнего вида наметилась чёткая тенденция к расширению местообитаний за счёт заселения вырубок.

Обсуждение результатов исследований

Сосново-широколиственные леса, являющиеся коренным типом лесной растительности в районе исследований, сильно изменены рубками. В результате естественного лесовозобновления на их месте сформировались вторичные типы леса, представленные преимущественно лиственными насаждениями из липы, клёна, осины и берёзы с незначительными участками дуба. Широко распространены также культуры сосны и ели. В отличие от естественных климаксовых сообществ, вторичные типы леса и лесные культуры менее устойчивы к неблагоприятным факторам окружающей среды, в связи с чем в них ярко выражены динамические процессы. Например, в результате аномально жаркой и сухой погоды летом 2010 г., повлекшей за собой распространение болезней и вредителей, существенно сократилась численность берёзы повислой и сосны обыкновенной. В результате усыхания старых деревьев изменился световой режим, что оказало благоприятное влияние на развитие подроста дуба, клёна и др. Это в дальнейшем отразится на составе лесообразующих пород в районе исследований. Описанные выше измене-

ния проявлялись не только в ЗЗМ, но и в других лесных массивах, удалённых от объекта УХО. Поэтому можно с полной ответственностью утверждать, что он не оказывает негативного влияния на прилегающие лесные массивы. Это подтверждается и тем, что популяции редких растений, распространённых в ЗЗМ объекта, находятся в стабильном состоянии.

Литература

1. Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. Л. 1987. 192 с.
 2. Маевский, П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 600 с.
 3. Сацердатов Б.П. Растительность заповедного участка «Сосновый бор» Куйбышевского государственного заповедника // Труды Куйбышевского государственного заповедника. М. 1939. 213 с.
 4. Иванов А.И., Новикова Л.А., Чистякова А.А. Степные и лесостепные памятники природы бассейна

р. Суры в Пензенской области // Устойчивое развитие административных территорий и лесопарковых хозяйств. 2002. С. 131–137.

5. Иванов А.И. Проблема деградации природных биогеоценозов и сокращения биоразнообразия лесостепных районов Европейской части России. // Эколого-экономическое развитие России (анализ и перспективы). М. 2007. С. 114–121.

6. Иванов А.И., Власов А.С., Власова Т.Г., Сашенкова С.А. Древесные растения Пензенской области: монография. Пенза: РИО ПГСХА, 2012. 264 с.

7. Иванов А.И., Чистякова А.А., Новикова Л.А. Особо охраняемые природные территории Пензенской области. Пенза. 2008. 32 с.

8. Солянов А.А. Растительный покров // Природа Пензенской области. Пенза: Приволж. кн. изд-во, 1970. С. 129–177.

9. Иванов А.И., Панкратов В.М. Обследование и экологическая реабилитация мест прежнего уничтожения химического оружия на территории Пензенской области. Пенза. 2006. 75 с.

УДК 504.453/4.054

**Комплексная оценка экологического состояния водотоков
вблизи объекта по уничтожению химического оружия в г. Почеп
(Брянская область)**

© 2013. Л. В. Коннова, к.б.н., инженер-лаборант,
Региональный центр государственного экологического контроля
и мониторинга по Брянской области,
e-mail: lykonnova@list.ru

Представлены результаты гидрохимических и гидробиологических исследований рек Судость, Рожок, Семчанка и Коста (Брянская область). Впервые изучен таксономический состав макрозообентоса исследованных рек, включающий 72 вида и таксона рангом выше вида. Рассчитаны индексы загрязнения рек по гидрохимическим показателям. Дана оценка экологического состояния рек на основе видового состава и структурных характеристик сообществ макрозообентоса.

The results of hydrochemical and hydrobiological research of the rivers Sudost, Rozhok, Semchanka and Costa (Bryansk region) are given. The characteristics of macrozoobenthos species composition is given for the first time, that includes 72 species and taxa. Pollution indexes are calculated on the basis of hydrochemical characteristics for these rivers as well. The ecological assessment of condition of the rivers is given grounded on the species composition and structural characteristics of macrozoobenthos communities.

Ключевые слова: реки, макрозообентос, видовой состав, индексы загрязнения, оценка качества, экологическое состояние

Keywords: rivers, macrozoobenthos, species composition, pollution indexes, quality assessment, ecological condition

Введение

Оценка экологического состояния водных экосистем вблизи объекта по уничтожению

химического оружия (ОУХО) крайне важна, поскольку данный объект является зоной повышенной опасности. Комплексный подход в исследовании водотоков, включающий в себя