



**ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ
ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
БРЯНСКОЙ (РОССИЯ), ГОМЕЛЬСКОЙ (БЕЛАРУСЬ)
И ЧЕРНИГОВСКОЙ (УКРАИНА) ОБЛАСТЕЙ**

**ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ
ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
БРЯНСКОЙ (РОССИЯ), ГОМЕЛЬСКОЙ (БЕЛАРУСЬ) И
ЧЕРНИГОВСКОЙ (УКРАИНА) ОБЛАСТЕЙ**

Монография

Чернигов
Десна Полиграф
2014

УДК 581.527+504.4.054 (470.333 +476.2 477.51)

ББК Е 082.13

П 75

Рецензенты:

Дворник А.М., д.б.н., профессор кафедры зоологии, физиологии и генетики УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины» (Беларусь);

Никитин А.Н., к.с.-х.н., заведующий лабораторией радиэкологии ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси» (Беларусь);

Ахромеев Л.М., к.г.н., заведующий кафедрой географии и землеустройства ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского» (Россия);

Коломийчук В.П., к.б.н., доцент кафедры заповедного дела Государственной экологической академии последипломного образования и управления (Украина).

П 75 **Прибрежно-водная растительность приграничных территорий Брянской (Россия), Гомельской (Беларусь) и Черниговской (Украина) областей /** Анищенко Л.Н., Булохов А.Д., Дайнеко Н.М., Карпенко Ю.А., Кириенко С.В., Лукаш А.В., Панасенко Н.Н., Романова Ю.Н., Семенищенков Ю.А., Сковородникова Н.А., Тимофеев С.Ф., – Чернигов: Десна Полиграф, 2014. – 176 с.

ISBN 978-966-2646-82-5

В монографії приведені синтаксономія та флористический склад прибережно-водної та водної рослинності приграничних територій Брянської (Росія), Гомельської (Республіка Беларусь) та Чернігівської (Україна) областей. Особливе увагу приділено оцінці техногенного впливу на прибережно-водні екосистеми. Освітлені питання охорони фіторізноманіття, оздоровчі та освітні аспекти вивчення прибережно-водних і водних рослинних угруповань. Намечені шляхи подальших досліджень. Книга адресована ботаникам, екологам, працівникам водного та сільського господарства, освітніх та природоохоронних установ.

У монографії наведені синтаксономія та флористический склад прибережно-водної та водної рослинності прикордонних територій Брянської (Росія), Гомельської (Республіка Білорусь) та Чернігівської (Україна) областей. Особлива увага приділена оцінці техногенного впливу на прибережно-водні екосистеми. Освітлені питання охорони фіторізноманіття, оздоровчі та освітні аспекти вивчення прибережно-водних і водних рослинних угруповань. Окреслені шляхи подальших досліджень. Книга розрахована на ботаніків, екологів, працівників водного та сільського господарства, освітніх та природоохоронних установ.

Издание осуществлено в рамках выполнения совместных трехсторонних исследований при поддержке РФФИ-РФФИ-ГФФИУ

Монографія розглянута та одобрена на засіданні НТС УО «Гомельський державний університет імені Франціска Скорины»

Монографія рекомендована к печати ученым советом Черниговского национального педагогического университета имени Т.Г. Шевченко

УДК 581.527+504.4.054 (470.333 +476.2 477.51)

ББК Е 082.13

ISBN 978-966-2646-82-5

© Авторы статей, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Раздел 1. Синтаксономия и флористический состав прибрежно-водной и водной растительности приграничных территорий Брянской (Россия), Гомельской (Республика Беларусь) и Черниговской (Украина) областей.....	6
1.1. Классификационная схема и характеристика синтаксонов прибрежно-водной и водной растительности <i>(Булохов А.Д., Панасенко Н.Н., Семенищенков Ю.А., Романова Ю.Н.)</i>	6
1.2. Сосудистые растения водных и прибрежно-водных фитоценозов юго-западных районов Брянской области <i>(Панасенко Н.Н.)</i>	16
1.3. Сосудистые растения прибрежно-водных и водных биотопов приграничных территорий Черниговской области <i>(Карпенко Ю.А.)</i>	25
1.4. Динамика развития сообществ прибрежно-водной растительности бассейна р. Днепр в приграничной полосе Украины и Беларуси <i>(Лукаш А.В.)</i>	36
Раздел 2. Оценка техногенного влияния на прибрежно-водные экосистемы.....	42
2.1. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и растительных образцов изученных районов Гомельской области, приграничных с Брянской и Черниговской областями <i>(Дайнеко Н.М., Тимофеев С.Ф.)</i>	42
2.1.1. Программа, методика исследований и характеристика природных экосистем приграничных территорий Гомельской области.....	42
2.1.2. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Добрушского района, приграничного с Брянской областью.....	52
2.1.3. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Ветковского района, приграничного с Брянской областью.....	58
2.1.4. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Чечерского района, приграничного с Брянской областью.....	62
2.1.5. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Брагинского района, приграничного с Черниговской областью.....	69

2.1.6. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Лоевского района, приграничного с Черниговской областью.....	82
2.1.7. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Гомельского района, приграничного с Черниговской областью.....	95
2.2. Радиологические показатели и содержание тяжелых металлов в биомассе водных и прибрежно-водных растений приграничных районов Брянской области (Булохов А.Д., Анищенко Л.Н., Сквородникова Н.А.).....	108
2.2.1. Радиологический анализ.....	108
2.2.2. Содержание тяжелых металлов в биомассе водных и прибрежно-водных растений.....	120
2.3. Состояние прибрежно-водных экосистем на рекультивированных примостовых участках Черниговской и Гомельской областей в приграничной полосе с Брянской областью (Кириенко С.В., Лукаш А.В.).....	131
2.4. Перспективы дальнейшего развития и практического использования полученных результатов (Дайнеко Н.М., Тимофеев С.Ф.)	139
Список литературы к разделу 2	141
Раздел 3. Охрана прибрежно-водных и водных видов растений и растительных сообществ.....	144
3.1. Охраняемые растительные сообщества (Лукаш А.В., Семенюченков Ю.А.).....	144
3.2. Раритетная фракция прибрежно-водных и водных видов приграничных территорий Черниговской области (Карпенко Ю.А.)...	153
Список литературы к разделу 3	158
Раздел 4. Оздоровительные и образовательные аспекты изучения растительности и флоры прибрежно-водных и водных экосистем.....	159
4.1. Оздоровительное и образовательное значение прибрежно-водных растительных сообществ приграничных территорий Черниговской области (Лукаш А.В., Кириенко С.В.).....	159
4.2. Спецкурс «Флора пресных водоемов» (Лукаш А.В.).....	162
Список литературы к разделу 4.....	167
Заключение (Дайнеко Н.М., Лукаш А.В., Карпенко Ю.А., Кириенко С.В.).....	169
Сведения об авторах	174

ВВЕДЕНИЕ

Водные и прибрежно-водные растения, являясь важнейшим компонентом водных биоценозов, оказывают сильное средообразующее влияние, изменяя газовый режим и активную реакцию воды, принимая активное участие в процессах перераспределения веществ между донными отложениями и водой.

Водные экосистемы как элементы природной среды испытывают наиболее сильное воздействие человека. Ухудшение абиотических условий, загрязнение вод, вселение чужеродных видов приводят к деградации водных фитоценозов.

До недавнего времени система контроля базировалась на анализе водной среды. Динамичность среды и неустойчивость концентрации химических элементов значительно снижают информированность данных. В настоящее время при оценке состояния водных объектов большое значение придается анализу депонирующих сред, в частности высшей водной растительности и донных осадкам. В последнее время появилось большое количество научных и прикладных разработок, посвященных проблеме индикаторной роли водных растений и донных отложений для оценки степени загрязнения водных экосистем [1, 2].

Однако таксономический состав, биологическое разнообразие, хозяйственно полезные свойства высших водных растений и их ресурсы изучены недостаточно полно. Отсутствуют единые общепринятые классификации экобиоморф, хозяйственно полезных, биологических и экологических свойств высших водных растений.

Аквафлора и водная растительность занимают обособленное положение в растительном мире благодаря специфическим морфологическим, биологическим и экологическим особенностям гидрофитов. Видовой состав и распространение водной растительности зависят от особенностей морфологического строения водоема, его генезиса, физических и химических свойств среды обитания.

Высшие водные растения имеют индикаторное значение и служат показателями качества воды, эвтрофирования и загрязненности озер, являются ценным кормовым ресурсом и промышленным сырьем. В настоящее время во многих странах они интенсивно заготавливаются и широко используются в медицине, сельском хозяйстве, строительстве и различных отраслях промышленности [1, 2].

РАЗДЕЛ 1. СИНТАКСОНОМИЯ И ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ И ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БРЯНСКОЙ, ГОМЕЛЬСКОЙ И ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

1.1. Классификационная схема и характеристика синтаксонов прибрежно-водной и водной растительности

По результатам проведения исследований на приграничных территориях Брянской (Россия), Гомельской (Республика Беларусь), и Черниговской (Украина) областей был составлен продромус синтаксонов водной и прибрежно-водной растительности

Классификация растительности луговых экосистем выполнена в соответствии с принципами и методами эколого-флористической классификации Браун–Бланке.

Порядок *Lemnetalia minoris* R. Tx 1955

Продромус синтаксонов прибрежно-водной и водной растительности

Класс *Lemnetea* R. Tx 1955

Союз *Lemnion minoris* R. Tx. ex de Bolos et Masclans 1955

Акц. *Lemnetum minoris* Soó 1927

Акц. *Lemno–Spirodeletum polyrhizae* W. Koch 1954 em. Müll. et Görs. 1960

Акц. *Lemnetum gibbae* Miyaw. et Tx. 1960

Союз *Lemnion trisulcae* den Hartog et Segal 1964

Акц. *Lemnetum trisulcae* Kelh. Ex Knapp et Stoffers 1962

Порядок *Hydrocharietalia* Rübel 1933

Союз *Lemno minoris–Hydrocharion morsus–ranae* Rübel 1933

Акц. *Lemno–Hydrochartietum morsus–ranae* Oberd. 1957

Акц. *Ceratophylletum demersi* (Soó 1928) Eggler 1933

Союз *Hydrocharion* Rübel 1933

Акц. *Stratiotetum aloidis* (Nowiński 1930) Miljan 1933

Класс *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novak 1941

Порядок *Potamogetonetalia* W. Koch 1926

Союз *Potamogetonion pectinati* W. Koch 1926 em. Oberd. 1957

Акц. *Potamogetonetum pectinati* Carston 1955

Акц. *Potamogetonetum perfoliati* (Koch. 1926) Passarge 1964

Акц. *Potamogetonetum natantis* Soó 1927

Acc. *Potamogetonetus lucentis* Huek 1931

Acc. *Potameto perfoliati–Ranunculetum circinati* Sauer 1937

Acc. *Potamogetonetus nodosi* (Soó 1960) Segal 1964

Acc. *Polygonetum natantis* Soó 1927

Acc. *Elodeetum canadensis* Egler 1933

Союз *Nymphaeion albae* Oberd. 1957

Acc. *Potameto natantis–Nymphaetum candidae* Hejný in Dykyjva et Kvet 1978

Acc. *Potameto natantis–Nupharetum luteae* Müller et Görs 1960

Acc. *Nymphaeo–Nupharetum luteae* Nowiński 1928

Acc. *Trapetum natantis* (Karpati 1963) Th. Müller et Görs 1960

Класс *Isoëto–Nanojuncetea* Br.–Bl. et Tx. 1943

Порядок *Cyperetalia fusci* Pietsch 1963

Союз *Nanocyperion* Koch ex Malcuit 1929

Acc. *Cypero–Limoselletum* (Oberd. 1957) Korneck 1960

Класс *Phragmito–Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941

Порядок *Phragmitietalia* Koch 1926

Союз *Phragmition communis* Koch 1926

Acc. *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939

Acc. *Acoretum calamii* Knapp et Stoff. 1962

Acc. *Glycerietum maximae* Hueck 1931

Acc. *Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931

Acc. *Scirpetum lacustris* (Allorge 1922) Chourd 1924

Acc. *Sparganietum erecti* Roll 1938

Acc. *Thyphetum latifoliae* (Soó 1927) Long 1973

Acc. *Typhetum angustifoliae* (Allorge 1921) Pignatti 1953

Acc. *Butometum umbellati* (Konczak 1968) Philippi 1973

Acc. *Eleocharitetum palustris* Shennikov 1919

Acc. *Scolochloetum festucaceae* Rejewski 1977

Порядок *Nasturtio–Glycerietalia* Pignatti 1953

Союз *Sparganio–Glycerion fluitantis* Br.–Bl. et Siss. in Boer 1942

Acc. *Glycerietum fluitantis* Gams 1927

Порядок *Oenanthetalia aquatica* Hejný in Kopecky et Hejny 1965

Союз *Oenanthion aquatica* Hejný 1948 ex Neuhäsl 1959

Acc. *Oenantho aquatica–Rorippetum amphibiae* Lohm. 1950

Acc. *Sagittario–Sparganietum emersi* Tx. 1953

Порядок *Magnocaricetalia* Pignatti 1953

Союз *Magnocaricion elatae* Koch 1926

Acc. *Caricetum gracilis* Almquist 1929

Acc. *Caricetum rostratae* (Rübel 1922) (Dagys 1932) Bal.–Tul. 1963

Acc. *Caricetum vesicariae* Br.–Bl. et Denis 1926

Acc. *Phalaridetum arundinaceae* Koch ex Libb. 1931

Остановимся на характеристике синтаксонов прибрежно-водной водной растительности.

Класс *Lemnetea* R. Tx 1955

Acc. *Lemnetum minoris* Soó 1927. Диагностический вид (Д. в.) *Lemna minor*. Сообщества ассоциации распространены по мелким (обычно до 0,5-1 м глубиной) стоячим водоемам в большинстве случаев с илистым дном. Доминирует *L. minor*, определяющая и облик сообществ. Общее проективное покрытие (ОПП) 80-100%. Сообщества ассоциации могут встречаться на различных глубинах: от 10 см до 1 м, а иногда и до глубины 2 м. В составе ценофлоры мелководных сообществ встречаются геломорфные растения: *Alisma plantago-aquatica*, *Equisetum fluviatile*, *Sium latifolium*, *Sparganium erectum*. Сообщества распространены по мелководным старицам р. Ипать, Беседь, Снов, прудам и озерам повсеместно.

Acc. *Lemno–Spirodeletum polyrhizae* W. Koch 1954 em. Müll. et Görs. 1960. Д. в. *Spirodela polyrhiza*. Встречается часто в затонах, старицах, у берегов до глубины 0,3-0,5 м. Могут переносить почти полное обмеление водоема. Фитоценозы распространены в хорошо прогреваемых водах с умеренным содержанием биогенных элементов. Грунт водоемов чаще всего илистый, с большим количеством наилка.

Acc. *Lemnetum gibbae* Miyaw. et Tx. 1960. Д. в. *Lemna gibba*. Сообщества с доминированием ряски горбатой встречается достаточно редко, как правило, небольшой площадью 1-2 м² в пр. Ипать и Беседь, формируют небольшие «латки» в заводях.

Acc. *Lemnetum trisulcae* Kelh. Ex Knapp et Stoffers 1962. Д. в. *Lemna trisulca*. Обычно встречаются в затонах, в старицах, прудах с глубиной воды до 1 м, грунт илистый.

Acc. *Lemno–Hydrochartietum morsus-ranae* Oberd. 1957. Д. в. *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*. Сообщества приурочены к мелководным участкам стариц, описаны по берегам затонов (преимущественно до глубины 0,5 м). Развиваются до глубины воды в 1 м, в слабопроточных или стоячих водах с илистыми, песчаными грунтами. Общее проективное покрытие - от 60 до 96%. Распространены в исследуемом районе повсеместно.

Acc. *Ceratophylletum demersi* (Soó 1928) Eggler 1933. Д. в.

Ceratophyllum demersum. Сообщества встречаются часто по прудам, озерам, старицам и затонам. Глубина 0,5-1 м, грунт илистый. Роголистник занимает толщу воды до самого дна. Обладают высокой продуктивностью, способствуя накоплению ила.

Асс. *Stratiotetum aloidis* (Nowiński 1930) Miljan 1933. Д. в. *Stratiotes aloides*. Телорезовые сообщества распространены по зарастающим старицам, затонам, озерам и прудам со значительным слоем ила. *S. aloides* образует маловидовые сообщества на глубине до 1,3 м с общим проективным покрытием 50-90%. На этом фоне рассеяны мелкие плейстофиты: *L. trisulca*, *S. polyrhiza*, *H. morsus-ranae*. Изредка в составе ценофлоры встречаются *P. lucens*, *P. perfoliatus*. Встречается нечасто.

Класс *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novak 1941

Асс. *Potamogetonectum pectinati* Carston 1955. Д. в. *Potamogeton pectinatus*. Сообщества распространены в русле р. Ипуть и Беседь. *P. pectinatus* образует практически монодоминантные сообщества на песчаных и песчанокаменистых перекатах.

Асс. *Potamogetonectum perfoliati* (Koch. 1926) Passarge 1964. Д. в. *Potamogeton perfoliatus*. Распространены по мелководьям, по руслу реки в затонах, в озерах. Сообщества располагаются в виде полос на песчаных и песчано-илистых грунтах. На фоне доминирующего *P. perfoliatus* рассеянно встречаются: *P. crispus*, *P. pectinatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Butomus umbellatus*. Фитоценозы ассоциации обычны в водоемах до глубины в 1,2 м. Фитоценозы распространены повсеместно.

Асс. *Potamogetonectum natantis* Soó 1927. Д. в. *Potamogeton natans*. В рр. Ипуть, Беседь ассоциация объединяет сообщества, формирующиеся в тихих, защищенных от ветра заливах, в небольших лагунах на островах. Как правило, они приурочены к местообитаниям с песчаным грунтом, или слабо заиленным. Предел распространения сообществ лежит до 1,4 м, глубина от 4 до 1,4 м. Сообщества располагаются на расстоянии 3-5 метров от уреза воды, часто имеют овально-вытянутую форму. На глубоководных участках встречаются в составе сообществ *Nymphaea candida*, *Alisma plantago-aquatica*. Сообщества на исследуемой территории распространены повсеместно.

Асс. *Polygonetum natantis* Soó 1927. Д. в. *Persicaria amphibia* f. *aguaticus*. Сообщества ассоциации описаны в озерах и старицах рек, приуроченные к местообитаниям с плотными песчаными грунтами. Глубины распространения фитоценозов - от 0,5 до 1 м. Наиболее

частые спутники доминирующего вида – *Potamogeton natans*. Во время цветения *Persicaria amphibia* сообщества выделяются характерным розовым аспектом. Общее проективное покрытие растений невысоко: от 30 до 65%. Сообщества встречаются рассеянно на исследуемой территории.

Асс. *Potamogetonnetum lucentis* Huek 1931. Д. в. *Potamogeton lucens*. Общее проективное покрытие от 60 до 95%. Описаны в водоемах с небольшой скоростью течения или со стоячей водой – заводях, затонах до глубины 1,5 м. Грунт в водоеме самый разнообразный: от песчаного до сильно-илистого. На исследуемой территории фитоценозы ассоциации распространены повсеместно.

Асс. *Potameto perfoliati-Ranunculetum circinati* Sauer 1937. Д. в. *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus circinatus*. Ценозы описаны в водоемах со слабым течением. Они распространены на неглубоких участках водоемов - от 35 до 100 см с песчаным или слабо илистым грунтом, водой слабой мутности. На исследуемой территории встречаются спорадически.

Асс. *Potamogetonnetum nodosi nodosi* (Soó 1960) Segal 1964. Д. в. *Potamogeton nodosum*. Регулярно встречается в верхнем течении р. Ипуть (д. Камнев хутор – д. Водославка) на участках с быстрым течением - перекатах с песчаным и каменистым дном, вдоль береговой линии, на мелководных участках плесов с иловатыми грунтами.

Асс. *Elodeetum canadensis* Egler 1933. Д. в. *Elodea canadensis*. Сообщества по затонам и стариц рек, в прудах и озерах. Грунты преимущественно глинистые, песчаные. Встречаются в районе исследования спорадически.

Асс. *Potameto natantis-Nymphaeetum candidae* Hejny in Dykujva et Kvet 1978. Д. в. *Nymphaea candida*, *Potamogeton natans*. Фитоценозы сформированы *N. candida* в сочетании с *P. natans* и *N. lutea*. Описанные сообщества распространены редко в заводях и старицах рек. Грунт илистый, глубина - до 1,5 м.

Асс. *Potamogetono-Nupharetum luteae* Müller et Görs 1960. Д. в. *Nuphar lutea* (доминант). Ассоциация объединяет сообщества кубышки желтой медленно текущих и стоячих вод. Фитоценозы распространены на вдоль русла реки, часто в затонах и старицах, прудах и озерах. Сообщества имеет вид прибрежных пятен, полос, иногда вызывает сплошное зарастание русла. Грунт водоемов слабо илистый, иногда песчаный, глубина воды от 0,1 до 1,3 м. ОПП от 60 до 100%. Самая распространенная ассоциация..

Асс. *Nymphaeo–Nupharetum luteae* Nowiński 1928. Д. в. *N. candida* и *N. lutea*. Встречаются спорадически в затонах и старицах рр. Ипуть, Беседь и Снов. Зарегистрированы на глубине от 0,5 до 1 м. Грунт средне илистого характера, редко песчанистый.

Асс. *Trapetum natantis* (Karpati 1963) Th. Müller et Görs 1960. Д. в. *Trapa natans*. *T. natans* формирует монодоминантные маловидовые сообщества, ОПП до 95%. Сообщества с водным орехом характерны для заводей с достаточно чистой водой, илистый грунт и глубина до 2 м. Отмечены на участке между д. Казаричи и мостом через р. Ипуть у д. Творишино (Гордеевский р-н Брянской обл.), поймах рек Десна и Днепр (Черниговская обл.).

Класс *Isoëto–Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943

Асс. *Cypero–Limoselletum* (Oberd. 1957) Korneck 1960. Д. в.: *Cyperus fuscus*. Ассоциация представляет сообщества разреженных мелких однолетников на влажных песчано-илистых отмелях и пересыхающих участках. Облик сообществ ассоциации определяют невысокие однолетники: *Cyperus fuscus*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*.

Класс *Phragmito–Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Асс. *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939. Д. в.: *Phragmites australis* (доминант). Сообщества распространены на мелководьях с глубиной 0.2-0.5 м в вдоль речных русел и в притеррасных частях речных пойм на суглинистых и торфяных почвах. Часто формируются в нарушенных местообитаниях (обводненные низины вдоль автодорожных насыпей, каналы и канавы в поймах). Ассоциации соответствует *тростниковый* тип луга класса болотных лугов (Л-5а-I-7).

Асс. *Acoretum calamii* Knapp et Stoff. 1962. Д. в.: *Acorus calamus* (доминант). Сообщества *Acorus calamus*, распространенные в илистых мелководьях в прибрежной части рек и озер, по крупным западинам в поймах с глубинами 0-0.3 м. С высоким постоянством отмечаются *Carex acuta*, *Equisetum fluviatile*, *Glyceria maxima*, *Lythrum salicaria*, *Spirodela polyrhiza*. Проективное покрытие 50-90 %.

Асс. *Glycerietum maximae* Hueck 1931. Д. в.: *Glyceria maxima* (доминант). Сообщества *Glyceria maxima*, занимающие межгрядные низины в поймах, мелководья вдоль берегов рек и озер с глубинами 0-0.5 м с сырыми илистыми или перегнойно-глеевыми грунтами. Облик сообществ определяет *Glyceria maxima*. Высококонстантны виды класса *Phragmito – Magnocaricetea*: *Carex acuta*, *Lythrum salicaria*, *Stachys*

palustris. В ряде случаев манник сильно полегает, что способствует образованию бедных видами сообществ. Проективное покрытие 80-90%.

Асс. *Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931. Д. в.: *Equisetum fluviatilis* (доминант). Сообщества с доминированием *Equisetum fluviatilis* на заболоченных понижениях притеррасных пойм, в устьях балок, берегам водоемов с глубинами 0-0.5 м на сырых илистых и торфяных грунтах. Облик сообществ определяет *Equisetum fluviatilis*. В ряде случаев обильны *Carex acuta*, *Scirpus sylvaticus*, *Galium aparine*. Проективное покрытие 60-100 %.

Асс. *Scirpetum lacustris* (Allorge 1922) Chourd 1924. Д. в.: *Scirpus lacustris* (доминант). Сообщества *Scirpus lacustris*, распространенные в прибрежной части стариц рек и озер с глубинами 0.3-1.0 м с переменным увлажнением. В составе сообществ отмечены с высоким постоянством *Glyceria maxima*, *Hydrocharis morus-ranae*, *Sagittaria sagittifolia*. Заросли озерного камыша нередко достаточно «рыхлые», что способствует свободному внедрению в сообщества мелких видов класса *Lemnetea minoris*: *Spirodela polyrhiza*, *Lemna minor*, *Elodea canadensis*, а в ряде случаев и более крупных макрофитов: *Nuphar lutea*, виды рдестов. Иногда высокие стебли камыша сильно полегают и тогда почти полностью скрывают водную поверхность. Проективное покрытие 50-90 %.

Асс. *Sparganietum erecti* Roll 1938. Д. в.: *Sparganium erectum* (доминант). Сообщества маловидовые и опознаются по доминированию *Sparganium erectum* 1,0-1,5 м высотой, ОПП 50-80 %. Встречаются по мелководьям вдоль русла рек, глубина 0.1-0.4 м, грунт илистый. Заросли прямого ежеголовника разреженные, на открытой водной поверхности и в толще воды представлены виды класса *Lemnetea minoris*: *Lemna minor*, *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*. Обычны характерные для илистых мелководий *Butomus umbellatum*, *Sagittaria sagittifolia*.

Асс. *Thyphetum latifoliae* (Soó 1927) Long 1973. Д. в.: *Thypha latifolia* (доминант). Сообщества *Thypha latifolia*, широко распространенные по мелководьям с глубинами 0-0.4 м по берегам рек и озер, в пойменных западинах на илистых и торфяных грунтах. Заросли рогоза часто встречаются в нарушенных и созданных человеком местообитаниях (затопленные низины вдоль автодорожных насыпей, днища заброшенных карьеров, берега каналов в поймах и т. д.). Облик сообществ определяет *Thypha latifolia*. Побеги рогоза

распределены неравномерно; в случаях, если травостой разреженный, на водной поверхности присутствуют виды класса *Lemnetea*: *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*. Широко распространены и практически чистые насаждения рогоза. ОПП 50-100%.

Асс. *Typhetum angustifoliae* (Allorge 1921) Pignatti 1953. Д. в.: *Typha angustifolia* (доминант). Сообщества редко встречаются на территории района исследования. Отмечены по мелководьям, глубина 0,2-0,4 м, грунт песчано-илистый, илистый. Отмечены Брянской обл. на оз. Брус (Стародубский р-н), оз. Заломенье (Гордеевский р-н), в русле р. Ипуть (у г. Сураж), р. Туросна от с. Туросна до д. Обошешово (Клинцовский р-н), на р. Вепринка у д. Гулевка (Клинцовский район), а также во всех приграничных районах Черниговской и Гомельской областей. Сообщества маловидовые, высота рогоза узколистного достигает 2 м и более, ОПП до 90 %.

Асс. *Butometum umbellati* (Konczak 1968) Philippi 1973. Д. в.: *Butomus umbellatum*. Сообщества *Butomus umbellatum*, расположены в прибрежной части рек, озер и западин в поймах рек с глубиной 0-0.5 м с переменным увлажнением на илистых субстратах. ОПП 50-80 %.

Асс. *Eleocharitetum palustris* Shennikov 1919. Д. в.: *Eleocharis palustris* (доминант). Сообщества с доминированием *Eleocharis palustris*, распространенные по мелководьям рек и ручьев с глубинами 0-0.3 м, по неглубоким западинам в поймах на сырых глеевых и илистых грунтах. Сообщества легко диагностируются по доминированию *Eleocharis palustris*. Часто в сообществах отмечаются *Alisma plantago-aquatica*, *Epilobium parviflorum*, *Galium palustre*, *Glyceria fluitans*, *Persicaria hydropiper*. Иногда между «пятнами» болотницы имеются участки с открытой водой, где представлены *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*. Заросли болотной болотницы нередко граничат с сообществами асс. *Glycerietum fluitantis* и синтаксонов класса *Bidentetea tripartitae*. ОПП 80-100 %.

Асс. *Scolochloetum festucaceae* Rejewski 1977. Д. в. *Scolochloa festucacea* (доминант). Сообщества занимают мелководья водоемов и водотоков с глубинами 0-0.6 м на преимущественно илистых грунтах. Это монодоминантные сообщества, облик которых определяет *Scolochloa festucacea*. В их составе обыкновенны характерные для илистых мелководий *Sium latifolium*, *Sagittaria sagittifolia*, плавающие на поверхности и в толще воды *Hydrocharis morsus-ranae*, *Ceratophyllum demersum*. ОПП достигает 90 %. Ассоциация известна

только из Климовского р-на: русло р. Снов у с. Брахлов. Ценообразователь – тростянка овсяницевидная – редкий вид в Брянской области; приводится для Почепского р-на А.Д. Булоховым и Э.М. Величкиным (1998). В указанном местонахождении впервые зарегистрирована Н.Н. Панасенко и Ю.А. Семенищенковым (2008).

Асс. *Glycerietum fluitantis* Gams 1927. Д. в.: *Glyceria fluitans* (доминант). Сообщества с доминированием *Glyceria fluitans*, распространенные по мелководьям рек и ручьев с глубинами 0-0.3 м, по неглубоким западинам в поймах, в разной степени нарушенных местообитаниях (затопленные колеи грунтовых дорог в поймах, канавы) на влажных глеевых грунтах. Облик сообществ определяют *Glyceria fluitans* с участием *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Galium palustre*, *Ranunculus repens*. Характерные местообитания сообществ, как правило, невелики по площади, поэтому заросли плавающего манника редко занимают большие пространства. Их границы точно соответствуют по очертаниям понижениям рельефа или изгибу русла водотоков. ОПП 50-90 %. Ассоциации соответствует *плавающиманниковый* тип луга класса краткопоемных лугов (Л-3г-I-9).

Асс. *Oenantho aquaticae-Rorippetum amphibiae* Lohm. 1950. Д. в.: *Oenanthem aquatica* (доминант-содоминант), *Rorippa amphibia* (доминант-содоминант). Сообщества, занимающие мелководья рек и ручьев, блюдцеобразные западины пойм с глубинами 0-0.3 м на сырых иловатых и глеевых субстратах. Сообщества, как правило, монодоминантные и маловидовые. *Rorippa amphibia* образует крупные лентовидные сплавины вдоль берегов рек, по пересыхающим ручьям и по депрессиям в поймах, нередко «выползающие» из мелководий на освобождающийся от воды берег. *Oenanthe aquatica* обычно присутствует с меньшим обилием, однако иногда содоминирует. Иногда отмечаются и практически «чистые» заросли омежника. ОПП 60-100 %.

Асс. *Sagittario-Sparganietum emersi* Tx. 1953. Д. в.: *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum*. Сообщества с содоминированием *Sagittaria sagittifolia* и *Sparganium emersum* на мелководьях с глубинами 0-0.4 м на сырых илистых субстратах. Сообщества формируют полосы вдоль берегов водоемов (иногда значительно пересыхающих). В них регулярно отмечаются *Alisma plantago-aquatica* и образующая сплавинки у берегов *Agrostis stolonifera*. ОПП 50-80 %.

Асс. *Caricetum gracilis* Almquist 1929. Д. в.: *Carex acuta* (доминант). Сообщества *Carex acuta*, занимающие глубокие понижения

центральных и притерассных пойм с влажными оглеенными почвами. Облик сообщества определяет *Carex acuta*, иногда образующая высокие кочки. Нередко встречаются «чистые» остроосоковые насаждения в наиболее пониженных местообитаниях с открытой застойной водой, где, кроме острой осоки, встречаются всего 2-3 вида сосудистых растений. В менее обводненных местообитаниях в сообществах обыкновенны *Calystegia sepium*, *Carex vesicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*. ОПП 80-100 %. Это одна из наиболее широко распространенных ассоциаций в поймах рек, образующая разнообразные флористические «переходы» с другими сообществами в различных по почвенно-грунтовым условиям и увлажнению местообитаниях. Ассоциации соответствует *остроосоковый* тип луга класса болотных лугов (Л-5а-I-2).

Асс. *Caricetum rostratae* (Rübel 1922) (Dagys 1932) Val.-Tul. 1963. Д. в.: *Carex rostrata* (доминант). Сообщества *Carex rostrata*, распространенные в поймах рек на влажных иловато-глеевых, суглинистых, торфяных почвах. Облик сообществ определяет *Carex rostrata*. Иногда обильны *C. acuta*, *Glyceria maxima*, *Filipendula ulmaria*. Сообщества встречаются небольшими участками среди сообществ других синтаксонов класса. ОПП 80-100 %. Ассоциации соответствует *вздутоосоковый* тип луга класса болотных лугов (Л-5а-I-31).

Асс. *Caricetum vesicariae* Br.-Bl. et Denis 1926. Д. в.: *Carex vesicaria* (доминант). Сообщества *Carex vesicaria*, распространенные в поймах рек на влажных иловато-глеевых, суглинистых, торфяных почвах. Облик сообществ определяет *Carex vesicaria*. Высококонстантны виды союзов *Magnocaricion* и *Filipendulion* (*Carex acuta*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*). В сообществах ассоциации на лесных болотах встречаются *Calla palustris*, *Comarum palustris*, *Menyanthes trifoliata*. ОПП 60-90 %. Ассоциации соответствует *пузырчатоосоковый* тип луга класса болотных лугов (Л-5а-I-5).

Асс. *Phalaridetum arundinaceae* Koch ex Libb. 1931. Д.в. *Phalaroides arundinacea*. В сообществах доминирует двукисточник тростниковидный. Они встречаются по урезу воды на мелководье и на повышенных участках пойм на влажных суглинках. Высота травостоя достигает 1,5 м, ОПП – до 100 %. Ассоциации соответствует тип двукисточниковых лугов (Л-5а-I-3).

1.2. Сосудистые растения водных и прибрежно-водных фитоценозов юго-западных районов Брянской области

В конспект включены сосудистые растения, зарегистрированные в водных и прибрежно-водных местообитаниях на территории юго-западных районов Брянской области. Для каждого вида указаны характерные местообитания; частота встречаемости по пятибальной шкале: (1 – редко, 2 – изредка, 3 – нечасто, 4 – обычно, 5 – часто).

Для отдельных видов указаны гербарные хранилища, где сохраняются образцы собранных на исследуемой территории растений: BRSU – гербарий Брянского государственного университета; БГОКМ – гербарий Брянского государственного областного краеведческого музея.

Сем. *Salviniaceae* - Сальвиниевые

Salvinia natans (L.) All. – Сальвиния плавающая. Отмечалась И.С. Виноградовым (1937) в пойме р. Ипуть. В последнее время в акватории р. Ипуть на территории Брянской области не отмечалась, но в Республике Беларусь отмечена у г. Гомель и г. Добруш в 2014 г. (Романова Ю.Н., Панасенко Н.Н., BRSU).

Сем. *Equisetaceae* - Хвощевые

Equisetum fluviatile L. - Х. речной. Топкие берега водоемов; часто.

E. palustre L. - Х. болотный. Топкие берега водоемов; изредка.

Сем. *Typhaceae* - Рогозовые

Typha angustifolia L. - Рогоз узколистный. На мелководьях водохранилищ и прудов; редко. Отмечался у оз. Брус (Стародубский р-н), оз. Заломенье (Гордеевский р-н). Формирует монодоминантные сообщества на р. Туросна от с. Туросна до д. Обошешеве (Клинцовский р-н), на р. Вепринка у д. Гулевка (Клинцовский район) (сообщение Л.Н. Анищенко).

T. latifolia L. - Р. широколистный. Обитает на мелководьях разнообразных водоемов; часто.

Сем. *Sparganiaceae* - Ежеголовниковые

Sparganium emersum Rehm. (*S. simplex* Hudson) – Ежеголовник всплывший. Вдоль берегов рек, озер, водохранилищ, на отмелях, как на мелководных, так и на глубоководных участках; часто.

S. erectum L. (*S. ramosum* Huds.) – Е. прямой. Топкие берега; обычно. По р. Ипуть наиболее характерен для участка д. Водославка – д. Красное, где по урезу воды формирует монодоминантные сообщества.

Сем. *Potamogetonaceae* - Рдестовые

P. berchtoldii Fieb. (*P. pusillus* auct. non L.) – Р. Берхтольда. Пруды, канавы, мелкие прибрежные участки рек; нечасто.

P. compressus L. – Р. сплюснутый. Реки, пруды, канавы; изредка.

P. crispus L. – Р. курчавый. Реки, озера, пруды; обычно.

P. friesii Fieb. – Р. Фриса. Редко. Карьер у д. Ст. Вышков. (Панасенко, 2012)

P. lucens L. – Р. блестящий. Реки по затомам и старицам, водохранилища, пруды, часто.

P. natans L. – Р. плавающий. Реки по затомам и старицам, пруды, водохранилища, обычно.

P. nodosus Poir. – Рдест узловатый. Впервые отмечен в заливе р. Ипать вблизи д. Новое Место (Виноградов, 1937). Регулярно встречается в верхнем течении р. Ипать (д. Камнев хутор – д. Водославка) на участках с быстрым течением и вдоль береговой линии, на мелководных участках, ниже изредка.

P. pectinatus L. – Р. гребенчатый. Реки, пруды, старицы, канавы; часто.

P. perfoliatus L. – Р. пронзеннолистный. Реки, озера, старицы, канавы; часто.

Сем. *Alismataceae* - Частуховые

Alisma lanceolatum With. - Частуха ланцетная. Заболоченные берега водоемов, редко. В 2012 обнаружена у старицы р. Ипать, у д. Новое место (Новозыбковский р-н) (Романова Ю.Н., Панасенко Н.Н., BRSU).

A. plantago-aquatica L. - Ч. подорожниковая. Берега водоемов, канавы, сырые и заболоченные луга, окраины болот; часто.

Sagittaria sagittifolia L. - Стрелолист обыкновенный. Мелководья, заводи, берега водоемов, канавы; часто.

Сем. *Vitaceae* - Сусяковые

Vitum umbellatum L. - Сусяк зонтичный. Берега и мелководья водоемов; часто.

Сем. *Hydrocharitaceae* - Водокрасовые

Elodea canadensis Michx. - Элодея канадская. Разнообразные водоемы; обычно.

Hydrocharis morsus-ranae L. - Водокрас лягушачий. Стоячие и слабопроточные водоемы: старицы, заводи рек, пруды; часто.

Stratiotes aloides L. - Телорез обыкновенный. Пойменные водоемы, озера, пруды; обычно.

Сем. Poaceae - Злаки

Agrostis canina L. - Полевица собачья. Сырые луга, берега рек; обычно.

Agrostis stolonifera L. - П. побегообразующая. Сырые луга, берега водоемов, отмели; часто.

Alopecurus geniculatus L. – Лисохвост коленчатый. Сырые луга, болота, берега водоемов, обочины дорог; часто.

Beckmannia eruciformis (L.) Host – Бекмания обыкновенная. Влажные и сырые луга, болота, берега водоемов; обычно

Catabrosa aquatica (L.) Beauv. – Поручейница водная. Берега водоемов, болота, выходы грунтовых вод; изредка.

Eragrostis albensis H. Scholz – Полевичка эльбская. По песчаным отмелям р. Ипать; нечасто.

Glyceria fluitans (L.) R.Br. - Манник плавающий. Берега водоемов, болота, сырые и заболоченные луга; часто.

G. maxima (Hartm.) Holmb. - М. большой. Мелководья и берега водоемов, болота, сырые и заболоченные луга, часто в воде; часто.

Leersia oryzoides (L.) Sw. – Леерсия рисовидная. Берега водоемов; нечасто.

Phalaroides arundinacea (L.) Rausch. – Двуклесточник тростниковый. Сырые луга, берега водоемов; обычно.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. (*P. communis* Trin.) – Тростник обыкновенный. Водоемы и их берега; часто.

Scolochloa festucacea (Willd.) Link – Тростянка овсяницеvidная. Мелководья и берега водоемов, болота, обычно в воде; редко.

Сем. Cyperaceae - Осоковые

Carex acuta L. – Осока острая. Берега водоемов; часто.

C. acutiformis Ehrh. – О. заостренная. Берега водоемов; редко.

C. pseudocyperus L. – О. ложносытевая. По берегам озер, прудов; нечасто.

C. riparia Curt. - О. береговая. Берега водоемов; изредка.

C. rostrata Stokes – О. вздутая. Берега водоемов, сфагновые сплавины; обычно.

C. vesicaria L. – О. пузырьчатая. Берега водоемов; обычно.

Cyperus fuscus L. – Сыть бурая. Илистые и песчаные берега рек, выходы грунтовых вод; обычно.

Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult. - Болотница игольчатая. Мелководья, отмели рек; нечасто.

E. mamillata Lindb. fil. – Б. сосочковая. Берега водоемов; редко. На мелководье р. Беседь, окр. д. Макаричи.

E. palustris (L.) Roem. et Schult. – Б. болотная. Берега водоемов, каналы; обычно.

Scirpus lacustris L. – Камыш озерный. Мелководья и берега рек, водохранилищ, прудов; обычно.

S. radicans Schkuhr – К. укореняющийся. Окраины болот, заболоченные луга, берега водоемов, редко.

S. sylvaticus L. – К. лесной. Берега водоемов, каналы, сырые луга, болота; часто.

Сем. *Acoraceae* - Аиrowые

Acorus calamus L. - Аир обыкновенный. Реки, старицы; нечасто.

Сем. *Araceae* - Ароидные

Calla palustris L. - Белокрыльник болотный. Топкие берега водоемов; нечасто.

Сем. *Lemnaceae* - Рясковые

Lemna gibba L. – Ряска горбатая. Стоячие и медленно текущие воды; обычно.

L. minor L. – Р. маленькая. Стоячие и медленно текущие воды; часто.

L. trisulca L. – Р. трехдольная. Водоемы со стоячей водой; часто.

Spirodela polyrhiza (L.) Schleid. – Многокоренник обыкновенный. Водоемы со стоячей или медленно текущей водой; часто.

Сем. *Juncaceae* - Ситниковые

Juncus alpino-articulatus – Ситник альпийский. Берега водоемов; изредка.

Juncus articulatus L. – С. членистый. Берега водоемов, отмели; часто.

J. atratus Krocke – С. черный. По прибрежным отмелям; редко (BRSU).

J. ambiguous Guss. (*J. ranarius* Song. et Perr. ex Billot) – С. сомнительный. На приречных отмелях р. Ипать; редко. Возможно просматривается из-за схожести со следующим видом.

J. bufonius L. – С. жабий. По песчаным и илистым отмелям; обычно.

J. compressus Jacq. – С. сплюснутый. Берега водоемов, в местах выпаса; обычно.

J. conglomeratus L. – С. скученный. Берега водоемов; нечасто.

J. effusus L. – С. развесистый. Берега водоемов, каналы; обычно.

J. capitatus Weigel. – С. головчатый. На влажных песках у водоемов; редко (Булохов, Величкин, 1998; BRSU; БГОКМ).

J. tenuis Willd. – С. тонкий. По прибрежным отмелям; нечасто. Достаточно обычный вид по нарушенным участкам в пойме (колея дорог), но на отмелях встречается нечасто.

Сем. *Iridaceae* – Ирисовые, или Касатиковые.

Iris pseudacorus L. – Ирис аировидный, или водный. Берега водоемов, ольшаники, сырые луга, травяные болота; нечасто.

Сем. *Polygonaceae* – Гречишные

Polygonum amphibium L. – Горец земноводный. Водоемы, их берега, канавы, кюветы; нередко.

P. hydropiper L. – Г. перечный, или Водяной перец. Берега водоемов, сырые места на лугах, полянах, кюветы, канавы; часто.

P. lapathifolium L. – Г. щавелелистный. Берега водоемов, отмели рек; обычно.

P. minus Huds. – Г. малый. Берега водоемов, отмели рек; нечасто.

Rumex hydrolapathum Huds. – Щ. прибрежный. Мелководья и берега водоемов, заболоченные луга и леса, ольшаники; изредка.

R. maritimus L. – Щ. приморский. Берега водоемов, заболоченные луга, сырые сорные места; нечасто.

Сем. *Chenopodiaceae* – Маревые

Chenopodium album L. aggr. – Марь белая. Берега водоемов, отмели, обычно.

Ch. glaucum L. – М. сизая. Берега водоемов, отмели, обычно.

Ch. polyspernum L. – М. многосемянная. Берега водоемов, отмели, обычно.

Сем. *Caryophyllaceae* – Гвоздичные

Gypsophila muralis L. – Качим постенный. По песчаным отмелям; обычно.

Myosoton aquaticum (L.) Moench – Мягковолосник водной. Берега водоемов, у выходов грунтовых вод; обычно.

Sagina procumbens L. – Мшанка лежачая. На песчаных берегах и отмелях; нечасто.

Stellaria palustris Retz. – Звездчатка болотная. Берега водоемов; обычно.

Сем. *Nymphaeaceae* – Кувшинковые

Nuphar lutea (L.) Smith – Кубышка желтая. Заводи рек, старицы, озера, пруды; часто.

Nymphaea candida J. et C.Presl – Кувшинка белоснежная. По заводям и старицам рр. Ипать и Беседь; нередко. В олиготрофных озерах встречается *Nymphaea candida* var. *minor*.

Сем. *Ceratophyllaceae* – Роголистниковые

Ceratophyllum demersum L. – Роголистник погруженный. Речные заводи, старицы, пруды, канавы и прочие водоемы со стоячей или слабо проточной водой; часто.

Сем. *Ranunculaceae* – Лютиковые

Caltha palustris L. – Калужница болотная. Берега водоемов, заболоченные луга, болота; обычно.

Ranunculus circinatus Subth. – Лютик круглолистный. Реки, пруды; изредка.

R. flammula L. – Л. жгучий. Заболоченные берега озер, прудов; обычно.

R. lingua L. – Л. длиннолистный. Топкие берега пойменных водоемов; редко.

R. repens L. – Л. ползучий. По берегам водоемов, часто.

R. sceleratus L. – Л. ядовитый. По берегам водоемов, обсыхающие мелководья; обычно

Сем. *Brassicaceae* – Крестоцветные

Rorippa amphibia (L.) Bess. – Жерушник земноводный. Реки, берега водоемов; обычно.

R. palustris (L.) Bess. – Ж. болотный. Берега водоемов, отмели; обычно.

Сем. *Rosaceae* – Розоцветные

Comarum palustre L. – Сабельник болотный. Заиленные пойменные водоемы, сфагновые сплавины; обычно.

Сем. *Callitrichaceae* - Болотниковые

Callitriche sophercarpa Sendtner. – Болотник короткоплодный. На обсыхающих мелководьях водоемов; изредка.

C. palustris L. – Болотник болотный. Разнообразные водоемы, лужи, канавы; обычно.

Сем. *Lythraceae* - Дербенниковые

Lythrum salicaria – Дербенник иволистный, или Плакун-трава. Влажные берега водоемов, сырые луга, канавы, кюветы, окраины травяных болот; часто.

L. virgatum – Д. прутьевидный. Влажные берега рек; нечасто.

Peplis portula L. – Бутерлак портулаковый. Отмели; редко (Босек, 1975). Отмечен на отмели р. Ипуть в г. Добруш, Республика Беларусь (Романова Ю.Н., Панасенко Н.Н., BRSU).

Сем. *Onagraceae* - Кипрейные

Epilobium adenocaulon Hausskn. – Кипрей железистостебельный. Отмели рек, берега водоемов; обычно.

E. hirsutum L. – К. волосистый. Берега водоемов, кюветы, канавы; нечасто.

E. palustre L. – К. болотный. Берега водоемов; нечасто.

E. pseudorubescens A. Skvorts. – Кипрей железистостебельный. Отмели, обрывистые берега рек, изредка

Сем. *Trapa* - Рогольниковые

Trapa natans L. – Рогольник плавающий, или Водяной орех, Чилим. В затонах р. Ипуть, редко. (Романова, Панасенко, 2013).

Сем. *Haloragaceae* - Сланоягодниковые

Myriophyllum spicatum L. – Уруть колосистая. Заводи рек; редко.

Сем. *Hippuridaceae* - Хвостниковые

Hippuris vulgaris L. – Хвостник обыкновенный, или Водяная сосенка. Мелководья зарастающих водоемов, редко. В пойме долине р. Ипуть у д. Новые и Старые Бобовичи (BRSU). В 5 км от с. Мамай у трассы Брянск-Новозыбков (Новозыбковский р-н) на низинном болоте формирует сообщество с вахтой трехлистной (сообщение Л.Н. Анищенко).

Сем. *Apiaceae* - Зонтичные

Cicuta virosa L. – Вех ядовитый. Топкие берега водоемов, окраины стариц; нечасто.

Oenanthe aquatica (L.) Poir. – Омежник водный. Водоемы и их топкие берега; обычно.

Sium latifolium L. – Поручейник широколистный. Болота, мелководья крупных рек и пойменных водоемов, канавы, кюветы; обычно.

Thyselimum palustre (L.) Raf. – Тиселинум болотный. Заболоченные берега водоемов; редко.

Сем. *Primulaceae* - Первоцветные

Hottonia palustris L. – Турча болотная. По старицам, редко.

Lysimachia nummularia L. – Вербейник монетчатый. По берегам рек и прудов, свисает по обрывистым берегам; обычно.

Lysimachia vulgaris L. – В. обыкновенный. По заболоченным берегам; часто.

Naumburgia thyrsiflora (L.) Reichenb. – Наумбургия кистецветная. На сфагновых сплавинах, заболоченным берегам, изредка.

Сем. *Menyanthaceae* – Вахтовые

Menyanthes trifoliata L. – Вахта трехлистная. На сфагновых сплавинах, нечасто.

Сем. *Boraginaceae* - Бурачниковые

Myosotis palustris (L.) L. – Незабудка болотная. Берега водоемов, выходы грунтовых вод; обычно.

Сем. *Lamiaceae* - Губоцветные

Lycopus europaeus L. – Зюзник европейский. Берега водоемов; обычно.

Mentha arvensis L. s.l. – Мята полевая. Топкие берега и отмели водоемов; часто.

M. aquatica L. – М. водная. Топкие берега и отмели водоемов, редко. Окр. д. Брахлов, р. Снов (Панасенко, Семенищенков, 2008).

M. longifolia (L.) Nath. М. длиннолистная. Берега водоемов, заболоченные луга; редко. В с. Великая Топаль (Клинцовский р-н), (Шапурко, Харлампиева, Анищенко, Шапурко, 2013).

Scutellaria galericulata L. – Шлемник обыкновенный. Топкие берега водоемов; обычно.

Stachys palustris L. – Чистец болотный. По берегам водоемов; обычно.

Сем. *Solanaceae* - Пасленовые

Solanum dulcamara L. – Паслен сладко-горький. Заросли кустарников по берегам рек и озер; часто.

Сем. *Scrophulariaceae* - Норичниковые

Gratiola officinalis L. – Авран лекарственный. По обрывистым берегам рек, у уреза воды; изредка.

Limosella aquatica L. – Лужница водяная. По обсыхающим отмелям рек; изредка.

Scrophularia umbrosa Dumort. – Норичник теневой. Берега рек и ручьев; изредка.

Veronica anagallis-aquatica L. – Вероника ключевая. Мелководья и сырые места у воды по рекам, ручьям; обычно.

V. beccabunga L. – В. поручейная. В местах выхода грунтовых вод, по сырым берегам ручьев; нечасто.

V. scutellata L. – В. щитковая. На отмелях, редко.

Сем. *Lentibulariaceae* - Пузырчатковые

Utricularia minor L. – Пузырчатка малая. В олиготрофных озерах, редко. Гордеевский р-н, оз. Великое (Шапурко, Панасенко, 2008).

U. vulgaris L. – П. обыкновенная. Зарастающие пруды, старицы, речные заводи, выработки торфа, канавы и др. водоемы со стоячей и медленно текущей водой; изредка.

Сем. *Plantaginaceae* – Подорожниковые

Psyllium arenarium (Waldst.et Kit.) Mirb. – Песочник песчаный. На песчаных отмелях; редко. Отмечен на отмели карьера у д. Беловодка (Суражский р-н).

Plantago uliginosa F.W. Schmidt – Подорожник топяной. На песчаных отмелях; обычно.

Сем. *Rubiaceae* – Мареновые

Galium palustre L. – Подмаренник болотный. Заболоченные берега водоемов; часто.

G. trifidum L. – П. трехнадрезанный. Сфагновые сплавины; редко. Гордеевский р-н, оз. Великое (Шапурко, Панасенко, 2008).

G. uliginosum L. – П. топяной. По заболоченным берегам водоемов; изредка.

Сем. *Cucurbitaceae* – Тыквенные

Echinocystis lobata Torr. et Gray – Эхиносистис лопастный. По берегам различных водоемов среди кустарников, на песчаных отмелях; нечасто.

Сем. *Asteraceae* – Сложноцветные

Bidens cernua L. – Череда поникшая. По берегам различных водоемов, на песчаных отмелях; обычно.

B. frondosa L. – Ч. олиственная. Североамериканский вид, стремительно распространяющийся по европейской части России. По берегам водоемов; часто. Регулярно на отмелях рр. Ипути и Беседи, по Снову реже.

B. tripartita L. – Ч. трехраздельная. Берега водоемов, отмели, дренажные канавы, кюветы; нечасто.

Cirsium arvense (L.) Scop. s.l. – Бодяк полевой. На отмелях в местах выпаса; нечасто.

Gnaphalium uliginosum L. (*Filaginella uliginosa* (L.) Opiz) – Сушеница топяная. По обсыхающим отмелям; обычно.

Inula britannica L. – Девясил британский. По берегам водоемов; обычно.

Senecio congestus (R.Br.) DC. – Крестовник скученный. Торфяные болота; редко. (Булохов, Величкин, 1998; BRSU).

S. tataricus Less. – К. татарский. По берегам рек; редко (BRSU).

S. fluviatilis Wallr. – К. приречный. По берегам рр. Ипуть и Беседь в высокотравье и прибрежных кустарниках; изредка.

Xanthium albinum (Widd.) H. Scholz – Дурнишник беловатый. На песчаных отмелях; нечасто.

1.3. Сосудистые растения прибрежно-водных и водных биотопов приграничных территорий Черниговской области

Конспект включены виды, зарегистрированные на территории приграничных районов северо-запада, севера и северо-востока Черниговской области. Для каждого вида указаны характерные местообитания; распространение на территории исследований; частота встречаемости по пятибальной индикационной шкале: (1 – редко, 2 – изредка, 3 – нечасто, 4 – обычно, 5 – часто).

Сем. *Salviniaceae* - Сальвиниевые

Salvinia natans (L.) All. - Сальвиния плавающая. Встречается спорадически в бассейнах Днепра, Десны, Снови, Сожи и их более мелких притоках, а также в пойменных озерах и иногда в системе мелиоративных каналов.

Сем. *Equisetaceae* - Хвощевые

Equisetum fluviatile L. - Х. речной. Водоемы и их берега, заболоченные участки; часто. Регулярно по окраине стариц и заболоченных лугах в пойме Десны, Снова, Ревны.

E. palustre L. - Х. болотный. Илистые берега пойменных водоемов по всей территории; обычно.

Сем. *Typhaceae* - Рогозовые

Typha angustifolia L. - Рогоз узколистный. Отмечался в ряде пойменных озер верховья Десны и Снови.

T. latifolia L. - Р. широколистный. Водоемы, болота, прибрежные участки; часто.

T. laxmani L. - Р. Лаксмана. Отмечался в ряде искусственных озер и карьеров (г. Чернигов, Лесковица).

Сем. *Sparganiaceae* - Ежеголовниковые

Sparganium emersum Rehm. (*S. simplex* Hudson) - Ежеголовник всплывший. Прибрежные полосы, отмели озер; часто. По берегам и в воде, как на мелководных, так и на глубоководных участках; обычно.

S. erectum L. - Е. прямой. Заболоченные берега; обычно.

S. minimum Wallr. - Е. малый. Заболоченные берега водоемов и отдельные участки рек Сейм и Десна.

Сем. *Potamogetonaceae* - Рдестовые

Potamogeton alpinus Balb. - Рдест альпийский. Пруды, речки, болота, канавы в пойме р.Сейм.

P. berchtoldii Fieb. - Р. Берхтольда. Мелководья и берега водоемов, болота, полесской части Днепра и рек деснянской группы; нечасто.

P. compressus L. - Р. сплюснутый. Мелководья и берега водоемов, болота, полесской части Днепра и рек деснянской группы; нечасто.

P. crispus L. - Р. курчавый. Мелководья и берега водоемов, болота, полесской части Днепра и рек деснянской группы; часто.

P. lucens L. - Р. блестящий. Мелководья и берега водоемов, болота, полесской части Днепра и рек деснянской группы, часто.

P. natans L. - Р. плавающий. Мелководья и берега водоемов, болота, полесской части Днепра и рек деснянской группы, обычно.

P. pectinatus L. - Р. гребенчатый. Мелководья и берега водоемов, болота, полесской части Днепра и рек деснянской группы; часто.

P. perfoliatus L. - Р. пронзеннолистный. Мелководья и берега водоемов, болота, полесской части Днепра и рек деснянской группы; часто.

Сем. *Alismataceae* - Частуховые

Alisma gramineum Lej. - Частуха злаковая. Мелководья и берега водоемов, болота, полесской части Днепра и рек деснянской группы; нечасто.

A. plantago-aquatica L. - Ч. подорожниковая. Берега водоемов, канавы, сырые и заболоченные луга, окраины болот; часто.

Sagittaria sagittifolia L. - Стрелолист обыкновенный. Мелководья, заводи, берега приграничных рек, канавы; часто.

Сем. *Butomaceae* - Сусяковые

Butomus umbellatus L. - Сусяк зонтичный. Берега и мелководья водоемов; долины приграничных рек, часто.

Сем. *Hydrocharitaceae* - Водокрасовые

Elodea canadensis Michx. - Элодея канадская. Разнообразные водоемы; мелиоративные каналы, чаще в пойме Десны и Днепра. обычно.

Hydrocharis morsus-ranae L. - Водокрас лягушачий. Стоячие и слабопроточные водоемы: старицы, заводи рек, пруды; часто.

Stratiotes aloides L. - Телорез обыкновенный. Пойменные водоемы, озера, пруды; обычно.

Сем. Poaceae – Мятликовые

Agrostis stolonifera L. - Полевица побегообразующая. Сырые луга, берега рек, болота, обочины дорог; часто.

Alopecurus arundinaceus Poir. - Лисохвост тростниковидный. Берега водоемов, болота.

A. geniculatus L. - Л. коленчатый. Сырые луга, болота, берега водоемов, обочины дорог; часто.

A. pratensis L. - Л. луговой. Пойменные увлажненные луга, болота, берега водоемов, обочины дорог; часто.

Beckmannia eruciformis (L.) Host - Бекмания обыкновенная. Влажные и сырые луга, болота, берега водоемов в пойме и долине Десны; обычно

Catabrosa aquatica (L.) Beauv. - Поручейница водная. Берега водоемов, болота, выходы грунтовых вод; спорадично.

Glyceria fluitans (L.) R.Br. - Манник плавающий. Берега водоемов, болота, сырые и заболоченные луга в долинах Днепра, Десны и Снови; часто.

G. maxima (Hartm.) Holmb. - М. большой. Мелководья и берега водоемов, болота, сырые и заболоченные луга полесской части Днепра и рек деснянской группы, часто в воде ; часто.

Leersia oryzoides (L.) Sw. - Леерсия рисовидная. Берега водоемов; нечасто.

Phalaroides arundinacea (L.) Rausch. - Двуклосточник тростниковый. Сырые луга, берега водоемов; обычно.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. (*P. communis* Trin.) - Тростник обыкновенный, или южный. Водоемы и их берега, болота, мелиоративные каналы, болотистые луга и заболоченные леса; часто.

Molinia coerulea L. - Молиния голубая. Низинные болота, заболоченные леса, на кислых легких почвах. В Долине реки Снов, окраины деревень Горск, Загребельная Слобода Щорского района.

Poa palustris L.- Мятлик болотный. Сырые луга, берега водоемов; обычно.

Сем. Cyperaceae - Осоковые

Carex acuta L. - Осока острая. Берега водоемов, заболоченные луга, сырые и заболоченные леса долины Днепра и Десны; часто.

C. acutiformis Ehrh. - О. заостренная. Берега водоемов, осоковым болотам, ольшаникам, болотистым лугам долины Днепра и Десны; изредка.

C. riparia Curt. - О. береговая. Берега водоемов долины Днепра и Десны; нечасто.

C. rostrata Stokes - О. вздутая. Берега водоемов долины Днепра и Десны; обычно.

C. vesicaria L. - О. пузырчатая. Берега водоемов, низинные болота, заболоченные луга, пойменные леса долины Днепра и Десны; обычно.

C. omskiana Meinsh. - О. омская. Берега водоемов, заболоченные луга, сырые и заболоченные леса долины Днепра и Десны; часто.

C. lasiocarpa Ehrh. - О. волосистоплодная. Осоково-сфагновые болота в пойме р.Снов.

C. vulpina L. - О. лисья. Травяные болота, влажные и заболоченные луга, по берегах рек долины Днепра и Десны; обычно.

Schoenoplectus lacustris (L.) Palla. - Схеноплект озерный. Мелководья озер, участки с чистой проточной водой.

Cyperus fuscus L. - Сыть бурая. Песчаные берега рек; спорадично.

Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult. - Болотница игольчатая. Мелководья, отмели рек; нечасто.

E. palustris (L.) Roem. et Schult. - Б. болотная. Берега водоемов, каналы; обычно.

Scirpus lacustris L. - Камыш озерный. Мелководья и берега рек, водохранилищ, прудов; обычно.

S. radicans Schkuhr - К. укореняющийся. Окраины болот, заболоченные луга, торфяные берега водоемов.

S. sylvaticus L. - К. лесной. Берега водоемов, каналы, заболоченные луга, болота, ольшанники; часто.

Сем. Araceae - Ароидные

Acorus calamus L. - Аир обыкновенный. Пойменные озера и старицы берега Десны, Снови, Днепра, Сожи; спорадически.

Calla palustris L. - Белокрыльник болотный. Влажные берега водоемов; торфяники, ольшаники в пойме р.Снов; нечасто.

Сем. Lemnaceae - Рясковые

Lemna gibba L. - Ряска горбатая. Верховья Десны.

L. minor L. - Р. маленькая. Стоячие и медленно текущие, малопроточные водоемы приграничных рек; часто.

L. trisulca L. - Р. трехдольная. Водоемы со стоячей и слабо проточной водой на всей территории региона; часто.

Spirodela polyrhiza (L.) Schleid. - Многокоренник обыкновенный. Водоемы со стоячей и слабо проточной водой на всей территории региона; часто.

Сем. *Juncaceae* - Ситниковые

Juncus articulatus L. - Ситник членистый. Сырые и болотистые луга, берега водоемов, окраины болот на всей территории региона; обычно.

J. bufonius L. - С. жабий. Сырые луга, канавы, сенокосы, нарушенные биотопы; нечасто.

J. compressus Jacq. - С. сплюснутый. Сырые и сыроватые луга, окраины болот, мелиративные канавы, выгоны на всей территории региона; обычно.

J. conglomeratus L. - С. скученный. Сырые и заболоченные луга; нечасто.

J. effusus L. - С. развесистый. Берега водоемов, низинные и переходные болота, сырые и заболоченные луга, сырые обочины дорог на всей территории региона; обычно.

Сем. *Iridaceae* - Ирисовые

Iris pseudacorus L. - Ирис ложноаирный. Берега водоемов, ольшаники, сырые и заболоченные луга, осоковые и травяные болота; нечасто.

Iris sibirica L. - Ирис сибирский. Пойменные луга, травяные болота долины Десны и Днепра, спорадически.

Gladiolus imbricatus L. - Гладиолус черепитчатый. Пойменные луга, травяные болота долины Десны и Днепра, редко.

Сем. *Orchidaceae* - Орхидные

Dactylorhiza incarhata (L.) Soo - Пальчатокоренник мясо-красный. На сырых лугах, низинных и переходных болотах, по берегах водоемов.

D. majalis (L.) Soo - П. майский. На сырых лугах, низинных и переходных болотах, по берегах водоемов.

D. maculata (L.) Soo - П. Пятнистый. На сырых лугах, низинных и переходных болотах, по берегах водоемов.

D. fuchsii (Druce) Soo - П. Фукса. На сырых лугах, низинных и переходных болотах, по берегах водоемов.

D. sambucina (L.) Soo - П. бузиновый. На сырых лугах, низинных и переходных болотах, по берегах водоемов.

Epipactis palustris (L.) Crantz - Дремлик болотный. На сырых лугах, низинных и переходных болотах, по берегах водоемов.

Сем. *Salicaceae* – Ивовые

Salix alba L. - Ива белая. По берегам рек, в поймах, вокруг стариц на всей территории региона исследований.

S. triandra L. - И. трехтычинковая. По берегам рек, в поймах, вокруг стариц на всей территории региона исследований.

S. vinogradovii L. - Ива Виноградова. По берегам рек, в поймах, вокруг стариц на всей территории региона исследований.

S. viminalis L. - Ива корзиночная. По берегам рек, в поймах, вокруг стариц на всей территории региона исследований.

S. fragilis L. - И. ломкая. По берегам рек, в поймах, вокруг стариц на всей территории региона исследований.

S. acutifolia Willd. - И. остролистная. По берегам крупных рек, в поймах, вокруг стариц на всей территории региона исследований.

S. myrtilloides L.- И. черничная. На осоково-сфагновых, реже эвтрофных осоково-гипновых болотах, частично на староруслах на территории Коропского, Новгород-Северского, Репкинского и Щорского районов Черниговской области.

S. starkeana Willd – И. Старке. Ряд местонахождений этого вида, в основном на приграничном севере области (Репкинский, Щорский и Новгород-Северский районы).

S. lapponum L. – И. лапландская. Заболоченные и увлажненные участки строрусел, водотоков. Северные и восточные полесские районы области (Репкинский, Щорский, Новгород-Северский, Коропский и рядом других).

Populus alba L. - Тополь белый. По долинам крупных рек, образует участки пойменных лесов.

P. tremula L. – Т. дрожащий (осина). Пионерный вид, занимает открытые участки, в том числе и в поймах рек.

P. nigra L. - Т. черный. По долинам крупных рек, образует участки пойменных лесов (осокорники).

Сем. *Betulaceae* – Березовые

Betula humilis Schrank - Береза низкая. Встречается спорадически, на территории ландшафтного заказника общегосударственного значения «Замглай» (Репкинский район), заболоченных территориях Городянского району (окраины деревень Великий Листвен, Буровка), пойме речки Снов (Щорский район).

Alnus glutinosa (L.) Gaertn - Ольха клейкая. Образует участки пойменных лесов в долинах крупных рек.

Сем. *Urticaceae* - Крапивные

Urtica dioica L. - Крапива двудомная. Эвритопный вид богатых экотопов. Встречается в пойменных ольшаниках по всей территории исследований..

Сем. *Cannabaceae* - Коноплевые

Humulus lupulus L. - Хмель обыкновенный. Многолетняя лиана в пойменных лесах, ольшаниках; часто.

Сем. *Polygonaceae* - Гречишные

Polygonum amphibium L. - Г. Горец земноводный. Водоемы, их берега, канавы, озера, реки со слабым течением; обычно.

P. hydropiper L. - Г. перечный. Берега водоемов, сырые места на лугах, полянах, кюветы, канавы; часто.

P. lapathifolium L. - Г. щавелелистный. Берега водоемов, отмели рек; обычно.

Rumex hydrolapathum Huds. - Щ. прибрежный. Мелководья и берега водоемов, заболоченные луга и леса, ольшаники; изредка.

R. maritimus L. - Щ. приморский. Берега водоемов, заболоченные луга, сырые сорные места; нечасто.

R. ucrainicus Huds - Щ. украинский. Мелководья и берега водоемов, заболоченные луга и леса, ольшаники; изредка

R. confertus Willd - Щ. конский. Мелководья и берега водоемов, заболоченные луга и леса, ольшаники; изредка

Сем. *Nymphaeaceae* - Кувшинковые

Nuphar lutea (L.) Smith - Кубышка желтая. Заводи рек, старицы, пруды; часто.

Nymphaea candida J. et C.Presl - Кувшинка белоснежная. Стоячие и медленно проточные водоемы поймы Десны, Снови; нередко.

N. alba L. - К.белая. По заводям и старицам поймы Десны, Снови; нередко.

Сем. *Ceratophyllaceae* - Роголистниковые

Ceratophyllum demersum L. - Роголистник погруженный. Речные заводи, старицы, пруды, канавы и прочие водоемы со стоячей или слабо проточной водой; обычно.

C. submersum L. - Р.светло-зеленый. В озерах, старицах, прудах, речных заводях в пойме Десны и Сейма; нечасто.

Сем. *Ranunculaceae* - Лютиковые

Caltha palustris L. - Калужница болотная. Берега водоемов, заболоченные луга, болота; обычно.

Ranunculus circinatus Subth. - Лютик круглолистный. Реки, пруды; нечасто.

R. flammula L. - Л. жгучий. Влажные луга, окраины болот, канавы, кюветы; нечасто.

R. lingua L. - Л. длиннолистный. Сырые и заболоченные луга, топкие берега пойменных водоемов, дренажные каналы, низинные болота; изредка.

R. auricomus L.- Л. золотистый. Сырые и заболоченные луга, топкие берега пойменных водоемов, дренажные каналы, низинные болота; изредка.

R. repens L. - Л. ползучий. Сырые и заболоченные луга, топкие берега пойменных водоемов, дренажные каналы, низинные болота; часто.

R. acris L.- Л. едкий. Сырые и заболоченные луга, топкие берега пойменных водоемов, дренажные каналы, низинные болота; изредка.

R. sclerantus L.- Л. ядовитый. Сырые и заболоченные луга, топкие берега пойменных водоемов, дренажные каналы, низинные болота; изредка.

Thalictrum simplex L. – Василисник простой. Сырые и заболоченные луга в пойме рек.

Th. lucidum L. – В. блестящий. Суходольные и пойменные луга Десны.

Сем. Brassicaceae –Капустные

Rorippa amphibia (L.) Bess. – Жерушник земноводный. Реки, берега водоемов, мелководья, болота; обычно.

R. palustris (L.) Bess. - Ж. болотный. Берега водоемов, отмели; часто.

Сем. Rosaceae - Розоцветные

Comarum palustre L. - Сабельник болотный. Пойменные водоемы, болота; обычно.

Сем. Callitrichaceae - Болотниковые

Callitriche palustris L. - Болотник болотный. Разнообразные водоемы, лужи, каналы; обычно.

Сем. Lythraceae - Дербенниковые

Lythrum salicaria L. - Дербенник иволистный. Увлажненные берега водоемов, сырые луга, каналы, травяные болота ; часто.

Сем. Onagraceae - Кипрейные

Epilobium adenocaulon Hausskn. - Кипрей железистостебельный. Сырые обочины дорог, кюветы, вырубки, заболоченные ольшаники, березняки, берега водоемов; обычно.

E. palustre L. - К. болотный. Заболоченные луга, берега водоемов, ольшаники, травяные болота, овраги, каналы ; обычно.

E. hirsutum L. - К. волосистый. Болота, берега водоемов, ольшаники, овраги; нечасто.

Сем. *Trapa* - Водяноореховые

Trapa natans L. - Чилим, водяной орех плавающий. Пойменные озера Днепра, Киевское водохранилище, верховья Десны (окраины сел Кудлаевка, Роговка, Новгород-Северский район и Куриловка, Коропский район).

Сем. *Haloragaceae* - Сланоягодниковые

Myriophyllum spicatum L. - Уруть колосистая. Заводи рек, пойменные озера; обычный вид.

Сем. *Hippuridaceae* - Хвостниковые

Hippuris vulgaris L. - Хвостник обыкновенный (водяная сосенка). Прибрежные мелководья зарастающих водоемов, травяные болота, и сырые луга, мелиоративные каналы.

Сем. *Apiaceae* – Сельдерейные

Cicuta virosa L. - Вех ядовитый. Берега водоемов, болота, заболоченные леса, окраины стариц; нечасто.

Oenanthe aquatica (L.) Poir. - Омежник водный. Болота, мелководья, водоемы и их берега; обычно.

Sium latifolium L. - Поручейник широколистный. Болота, сырые луга и травяные болота, мелководья крупных рек и пойменных водоемов, каналы; часто.

Сем. *Primulaceae* – Первоцветные

Lysimachia vulgaris L. - Вербейник обыкновенный. Болота, сырые луга и травяные болота, мелководья крупных рек и пойменных водоемов, каналы; часто.

Naumburgia thyrsoflora Д. - Наумбергия кистецветковая. По болотам, илистым и заболоченным берегам рек, сырым пойменным лугам, по всей территории; обычно.

Hottonia palustris L. - Турча болотная. В стоячих водоемах, реже на болотах, в пойме Снова, малых рек; редко.

Сем. *Menyanthaceae* - Вахтовые

Nymphoides peltata (S.G.Gmel.) O.Kuntz - Болотоцветник щитолистный. На Черниговщине распространение вида связано с Десною и системой отдельных пойменных озер в ее верховьях. Находки констатированы для Новгород-Северского района (окрестности деревень Пушкари, Бирино) и Коропского (озеро «Хатинь», окрестности деревень Свердловка, Радичев, Разлеты).

Menyanthes trifoliata L. - Вахта трехлистная. По берегам заболочиваемых озер, по сплавидам, торфяным болотам, в верховьях Снова; нечасто.

Сем. *Boraginaceae* - Бурачниковые

Myosotis palustris (L.) L. - Незабудка болотная. Сырые луга, низинные болота, топкие берега водоемов, сырые лесные дороги, ольшаники, края дренажных каналов; обычно.

M. sparsiflora L. - Н.редкоцветковая. Заболоченные и сырые луга, низинные болота, заболоченные берега водоемов, сырые лесные дороги, ольшаники, края дренажных канав по всей территории; обычно.

Сем. *Lamiaceae* - Губоцветные

Lycopus europaeus L. - Зюзник европейский. Берега водоемов; обычно.

Mentha arvensis L. s.l. - Мята полевая. Топкие берега и отмели водоемов, заболоченные леса, сырые овраги, окраины болот, сырые луга, как сорное в полях и огородах; часто.

M. aquatica L. - М. водная. Топкие берега и отмели водоемов, редко.

Scutellaria galericulata L. - Шлемник обыкновенный. Топкие берега водоемов, мелиоративные каналы, кюветы; обычно.

Stachys palustris L. - Чистец болотный. По пойменным лугам, травяным болотам, у берегов рек, часто в пойме Днепра, Десны и Снова; обычно.

Сем. *Solanaceae* - Пасленовые

Solanum dulcamara L. - Паслен сладко-горький. Заросли кустарников по берегам рек и озер, дренажные каналы; часто.

Сем. *Scrophulariaceae* - Норичниковые

Veronica anagallis-aquatica L. - Вероника ключевая. Мелководья и сырые места у воды по рекам, ручьям, дренажным канавам; обычно.

V. longifolia L. - В. длинолистная. По сырым и заболоченным лугам, по берегам рек; обычно.

V. anagallis aquatica L. - В. ключевая. По берегам водоемов, заболоченным лугам, берегам рек; обычно.

Pedicularis sceptrum-carolinum L. - Мытник скипетровидный. Эвтрофные и переходные болота, заболоченные луга, прибрежноводные территории.

Сем. *Lentibulariaceae* - Пузырчатковые

U. vulgaris L. - П. обыкновенная. Зарастающие пруды, старицы, речные заводи, выработки торфа, каналы и др. водоемы со стоячей и медленно текущей водой; нечасто.

Сем. *Rubiaceae* - Мареновые

Galium palustre L. - Подмаренник болотный. Заболоченные участки, черноольшаники места с избыточным увлажнением; обычно.

G. uliginosum L. - П. топяной. Берега водоемов, мелиоративные каналы; нечасто.

G. physocarpum Ledeb. - П. вздутоплодный. По пойменным лугам, заболоченным участкам и берегам рек; обычно.

Сем. *Asteraceae* –Астровые

Bidens cernua L. - Череда поникшая. По берегам водоемов в долинах крупных рек и по берегах крупных озер, песчаные отмели, дренажные каналы, реже на заболоченных лугах и сырых лесах; обычно.

B. frondosa L. - Ч. олиственная. Североамериканский заносной вид, стремительно распространяющийся по европейской части, по Снову реже, вдоль мелиоративных каналов; обычно.

B. radiata Thuill. - Ч. лучистая. По берегам водоемов в долинах крупных рек и по берегах крупных озер, песчаные отмели, дренажные каналы, реже на заболоченных лугах и сырых лесах; изредка.

B. tripartita L. - Ч. трехраздельная. По берегам водоемов в долинах крупных рек и по берегах крупных озер, песчаные отмели, дренажные каналы, реже на заболоченных лугах и сырых лесах; нечасто.

Ptarmica vulgaris DC. - Тысячелистник птармика. На сырых лугах, по берегам водоемов; изредка.

Gnaphalium uliginosum L. - Сушеница топяная. На сырых лугах, по берегам рек, чаще в пойме Десны; обычно.

Xanthium albinum (Widd) Schlz - Дурнишник ельбский. Североамериканское заносное растение. По берегам рек, песчаных отмелей, часто в пойме Десны; обычно.

Petasites spurius (Retz) Reichenb - Белокопытник ложный. На сырых лугах, по берегам рек, в пойменных лесах, чаще в пойме Десны; обычно.

Tussilago farfara L. - Мать-и-мачеха. По берегам рек, на песчаных отмелях чаще в пойме Десны; обычно.

Pulicaria vulgaris L. - Bloшница обыкновенная. По берегам рек, на сырых лугах, чаще в пойме Десны, Снова; обычно.

1.4. Динамика развития сообществ прибрежно-водной растительности бассейна р. Днепр в приграничной полосе Украины и Беларуси

Приграничная полоса Украины и Беларуси характеризуется своеобразным составом фитоценозов, поскольку имеет низинный рельеф, большое количество болот, заболоченных и переувлажненных земель, густую речную сеть. В связи со значительной обводненностью региона на этой территории достаточно распространены водные и прибрежно-водные ценозы, которые приурочены к руслам рек Днепр, Десна, Сейм, Удай, их притоков, заливов, пойменных озер и стариц. Водная растительность тесно связана с гидрологическими особенностями водоемов, размерами и морфометрией впадин, химическим составом воды, характером и распределением донных отложений и другими факторами.

Водная растительность развивается главным образом в прибрежной зоне, образуя сплошную или прерывистую полосу вдоль берегов разной ширины, вокруг островов, реже покрывает весь водоем. Глубина распространения водных растений зависит от прозрачности воды, изменяясь от 2 до 4 метров иногда – до 8 м.

Растительность переувлажненных территорий отличается от других типов растительности интразональностью, а также специфическими особенностями структуры и функционирования. Как и каждому растительному сообществу, растительности водоемов свойственна ярусность.

Основным фактором изменений развития водных макрофитов водоемов является колебание уровня воды, которое и определяет характер и структурную изменчивость вида и связанных с ним сообществ. Оно осуществляется с определенной регулярностью во времени (экофазы), и в течение всей вегетации (экопериоды). Ограничивающим фактором селективного влияния на онтогенез видов и разнообразие прибрежных биоценоза является прибрежно-наземное и наземно-прибрежное изменение экофаз.

Каждая группа формаций располагается в определенных местопроизрастаниях и глубинах и образует хорошо выраженные полосы, часто параллельные берегу. Найти и точно определить пределы полосы макрофитов не всегда возможно в связи с их частичным смешиванием или отсутствием. Закономерности ярусного распространения сообществ макрофитов больше всего четко

оказываются на мелководных озерах. В озерах с высокой прозрачностью воды больше всего распространены погруженные растения. Сплошное зарастание с преимуществом надводных растений свойственно мелководным эвтрофным и дистрофным водоемам.

Факторы окружающей среды осуществляют значительное влияние на морфоструктуру водных макрофитов, а также на особенности их сезонного и многолетнего развития. Для приграничной полосы Украины и Беларуси характерно сезонное изменение погодных и гидрологических условий, которое нарушает динамическое развитие сообществ, которое приводит к сезонной динамике их развития. Сообщества прибрежно-водных растений, как и других групп организмов, испытывают целеустремленные изменения - сукцессии.

В бассейна р. Днепр выявлены такие типы сукцессий прибрежно-водных экосистем:

- автогенные – изменения определяются преимущественно внутренними взаимодействиями, то есть причина сукцессии заложена в самой экосистеме (например, благодаря растительности происходит накопление торфа, в результате чего водоем постепенно превращается в болото);

- аллогенные – сукцессии, наблюдающиеся при изменении среды под действием внешних факторов (например, снижение уровня грунтовых вод).

Рассмотрим аллогенную сукцессию по результатам мониторинга прибрежно-водных экосистем вблизи с. Задереевка Репкинского р-на Черниговской обл. (Украина). На первой стадии зарастания водная растительность представлена такими свободноплавающими доминантами как *Lemna trisulca*, *L. minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Stratiotes aloides*, участие которых в ценозе представляет 25–50%. Дальнейшее зарастание происходит по мере накопления в водоемах отмерших остатков растений. Вследствие этого появляются водные укореняющиеся виды (аэрогидатофит *Nuphar lutea*, гидроохтофит *Sparganium emersum*, охтогидрофит *Schoenoplectus lacustris*), а участие неукореняющихся свободноплавающих гидрофитов уменьшается.

На второй стадии зарастания проективное покрытие укореняющихся видов составляет 25–60% при общем проективном покрытии 70–100%.

На следующей стадии выпадает такой вид как *Nuphar lutea*, уменьшается участие *Sparganium emersum* и *Schoenoplectus lacustris*.

Иногда два последние видавиды содоминируют с *Typha latifolia* (реже *T. angustifolia* – на участках мелиоративных каналов), *Phragmites australis* и *Glyceria maxima*. Их проективное покрытие в разных группировках составляет 30–80% общее покрытие травостоя 80–100%. В стоячей воде в этом ценозе встречаются содоминирующие виды аэрогидатофит *Lemna minor* (в некоторых водоемах *Wolffia arrhiza*) и эугидатофит *L. trisulca* с покрытием 10–20%. На краях каналов встречаются единичные экземпляры или группы растений *Salix cinerea*.

При дальнейшем заболачивании участки водоемов при разных степенях увлажнения трансформируются или в подобные болотисто-луговому ценозу *Glycerietum maximae* Hueck 1931, или в кустарниковые болота союза *Salicion cinereae* Th.Müller et Görs ex Passarge 1961. Кустарниковый ярус последних часто образует *Salix cinerea*. В травостое (общее покрытие 50–80% значительное участие (25–40%) осок (*Carex omskiana*, *C. vesicaria*, *C. pseudocyperus*). Из края водоемов (в частности мелиоративных каналов) часто образует заросли *Eupatorium cannabinum*.

Следовательно эколого-ценотичный ряд зарастания водоемов в пограничной черте Украины и Беларуси является таким:

свободноплавающая растительность (доминанты и содоминанты:

Lemna minor, *L. trisulca*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Stratiotes aloides*) → наводно-водно-воздушная укореняющаяся растительность (доминанты и содоминанты: *Nuphar lutea*, *Sparganium emersum*, *Schoenoplectus lacustris*, *Lemna minor*, *L. trisulca*) → надводно-воздушно-водная укореняющаяся растительность (доминанты и содоминанты: *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Phragmites australis*, *Glyceria maxima*, *Lemna minor*, *L. trisulca*) → (доминанты: *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Glyceria maxima*) → растительность болотистых лугов (доминант *Glyceria maxima*) или растительность эвтрофных кустарниковых болот (доминанты и содоминанты: *Salix cinerea*, *Carex omskiana*, *C. vesicaria*).

Прибрежно-водные растения – это растения, большая часть жизненного цикла которых, включая генеративное возобновление, проходит в прибрежной, болотной и наземной экофазах, с лимнофазой они связаны непродолжительное время. Полное развитие этих видов связано с критическим экопериодом, который характеризуется прибрежно-наземной последовательностью изменений экофаз.

Как пример рассмотрим фитоценоотическое разнообразие одного из пойменных озер вблизи устья р. Сож (с. Скиток Репкинского р-на Черниговской обл.) Во внешнем кольце, на мелководье, которое периодически высыхает, располагаются заросли видов рода *Carex*, *Eleocharis palustris* и болотного разнотравья – *Menyanthes trifoliata*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium minimum*, *Sparganium emersum*. Здесь образуется осоковый или смешанно-травяной торф.

Дальше, на глубине 0,5–0,7 м, идет пояс высоких зарослей *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus sylvaticus*, видов рода *Equisetum*. Здесь откладывается камышовый, комишовый или хвощовый торф.

На глубине 2 м расположена полоса погруженных растений с листьями, плавающими на поверхности воды, – аэрогидатофитов *Nymphaea candida*, *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, а еще глубже (2,5 м) – *Potamogeton natans*. Здесь образуется сапропелевый торф – темный торфяной ил с остатками корневищ и других больших частей растений.

Дальше находится зона погруженных растений, которые заполняют стеблями и листками всю толщу воды. Это месатопроизрастание *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, и широколистных видов рода *Potamogeton*. За ними располагается пояс подводных сообществ из растений, которые не достигают поверхности воды, в частности некоторых узколистных видов рода *Potamogeton*. В некоторые годы здесь встречается *Salvinia natans*, порою имеющая проективное покрытие 15–20%.

Последний пояс – зона произрастания микроскопических бентосных водорослей – синьозеленых, зеленых и диатомовых. Во всех последних поясах откладывается уже настоящий сапропель.

По состоянию растительности соседних водоемов можно спрогнозировать сукцессии, ожидающие исследованное озеро. По мере накопления сапропеля, сапропелевых торфов и торфа уровень дна будет повышаться, а пояс растительности продвигается в глубину озера. Пояс погруженных растений будет надвигаться на центральную часть озера, а его место будут занимать предыдущие пояса. Через определенное время окно открытой воды сохранится только в центре водоема, а потом и оно зарастает. Таким образом, озеро окончательно превратится в эвтрофное болото.

Несомненно, процесс заболачивания водоемов протекает достаточно долго. Однако при эвтрофикации водоемов (поступлении

биогенных соединений и органических веществ) скорость этого процесса резко возрастает; зарастание водоема происходит буквально на глазах.

В пойме рек бассейна Днепра зарастают лишь мелководные и стоячие водоемы. В любом случае необходимым условием интенсивного зарастания водоемов является их обмеление. В озерах карьерного происхождения – относительно больших и глубоких водоймах (например, в окрестностях с. Олешня (станция Грибова Рудня) Репкинского р-на Черниговской обл.) прибрежные заросли, заняв участок у берега, дальше практически не продвигаются.

Процессы зарастания могут наблюдаться и в водохранилищах (хотя и носят локальный характер), у которых есть большие мелководья и происходит периодическое снижение уровня воды. На отдельных участках в прибрежной полосе Киевского водохранилища приоритетная роль в формировании прибрежно-водных сообществ принадлежит сообществам *Tragetum natantis* Th.Müller et Görs 1960.

В приграничной полосе в бассейне р. Днепр на территории Украины и Беларуси выявлено незначительное количество небольших водоемов с постоянным уровнем воды, где формирование прибрежно-водных сообществ происходит путем образования сплавин, когда с берега до середины водоема по поверхности воды наплывает слой мхов и сосудистых растений. Этот процесс происходит при отсутствии ветра, колебания и донного газообразования, потому что все это разрушает нарастающую сплавину. Большинство сплавин в действительности являются сверхиловыми. При изменении уровня воды в водоеме последние проходят и создают видимость надводных нарастаний.

Надводные сплавини возникают сначала около берегов. Потом они продвигаются в глубь озера, постепенно нарастая в толщину. Отмершие остатки растений падают на дно, образуя торфяной ил. Пионерами зарастания являются *Comarum palustre*, *Calla palustris*, *Menyanthes trifoliata*, которые имеют длинные и крепкие корневища. Некоторые прибрежные растения могут развивать в воде крепкие и длинные плавающие корневища, которые образуют сеть на поверхности воды. Ячейка этой своеобразной сети заполняется опавшими листьями и отмершими частями растений. На этом субстрате поселяются другие растения, что способствует образованию и развитию сплавин. Ветер и волны, как правило, мешают образованию сплавин, как надводных, так и сверхиловых. Поэтому зарастание водоема начинается со стороны защищенного от ветра берега.

Иногда зарастание водоемов происходит не из берега, а на значительном отдалении от него, и происходит за счет всплытия ила или торфа. Такие явления наблюдаются в небольших болотных озерах (лугово-болотный комплекс Замглай в Репкинском р-не Черниговской области), где в результате интенсивного газообразования проходят спрятанные на дне слои торфяного ила, или в водоемах, в которых происходит всплытие дернины или торфа. Особенно часто проходят затопленные сплавины болотных озер, сфагновый и осоковый торф. Очень редко проходят участки, покрытые зарослями растений с глубокой корневой системой. Торфяной материал, который уплыл, быстро заполняется растительными остатками и заселяется разными растениями. Этот процесс аналогичен образованию надводных и сверхиловых сплавин.

Таким образом, наблюдается зависимость интенсивности развития прибрежно-водной растительности с особенностями изменения экофаз в водоемах. Исходя из этого можно считать, что интенсивность формирования прибрежно-водной растительности, степень ее развития, ее видовой состав является индикатором состояния экосистемы в целом.

В прибрежно-водных и водных экосистемах приграничной полосы Украины и Беларуси преобладают аллогенные сукцессии (вызванные последствиями проведенной во второй половине XX ст. осушительной мелиорации), заключающиеся в изменении свободноплавающей растительности на растительность болотистых лугов и эвтрофных кустарниковых болот. Большинство сообществ исследованных прибрежно-водных экосистем в приграничной полосе Украины и Беларуси представляют собой начальные стадии первичной сукцессии. Отмечены единичные случаи формирования прибрежно-водных сообществ путем образования сплавин в небольших водоемах с постоянным уровнем воды.

РАЗДЕЛ 2. ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

2.1. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и растительных образцов изученных районов Гомельской области, приграничных с Брянской и Черниговской областями

Исследования степени накопления радионуклидов и тяжелых металлов, процессов миграции элементов-загрязнителей в цепи «донные отложения – вода – макрофиты» в прибрежно-водных экосистемах приграничных территорий позволят дать оценку состояния радиоактивного и техногенного загрязнения прибрежно-водных и примыкающим к ним луговых экосистем, их рационального использования и охраны.

2.1.1. Программа, методика исследований и характеристика природных экосистем приграничных территорий Гомельской области

Программа исследований включала оценку состояния радиоактивного и техногенного загрязнения прибрежно-водных и луговых экосистем, определение путей их рационального использования и охраны на приграничных территориях Брянской, Черниговской и Гомельской областей. Для этого выполнялись полевые флористические и геоботанические исследования изучаемых экосистем, устанавливали их видовой и синтаксономический состав, определяли степень радиоактивного и техногенного загрязнения тяжелыми металлами донных отложений, воды из придонных горизонтов водной толщи, почвы и надземных частей растений.

Отбор образцов растений и проб почв, определение радионуклидов выполнены по существующим методикам [3 – 6].

Отбор проб воды из природных горизонтов водной толщи выполнялся батометром ПВ-1,0. В день отбора пробы доставлялись в лабораторию [7, 8]. Содержание тяжелых металлов в пробах воды, почвы и растительных образцах выполнялось в РНИУП «Институт радиологии» МЧС РБ, в лаборатории массовых анализов. Пробу воды отбирали на профиле учета в зоне зарослей водных растений на глубине 20 – 30 см от поверхности.

Объем пробы воды на химический анализ брали не менее 2 литров. Кроме того, предварительная обработка, транспортировка и хранение проб производили таким образом, чтобы в содержании и составе определяемых компонентов и свойствах воды не происходило существенных изменений. Для этого пробу воды консервировали хлороформом (добавляли 2 – 4 мл CHCl_3 на 1 л пробы) [9 – 14].

Бутылки для проб перед использованием тщательно вымывали концентрированной соляной кислотой. Для обезжиривания использовали синтетические моющие вещества. Сильно загрязненные стеклянные бутылки мыли и обезжиривали хромовой смесью. Остатки использованного для мытья реактива полностью удаляли тщательной промывкой бутылей водопроводной водой, ополаскивали дистиллированной водой.

Отбор донных осадков производили пробоотборником ГР-51. Отобранные пробы донных отложений после доставки в лабораторию высушивали до воздушно-сухого состояния в фарфоровых чашках при температуре 75 °С. Затем измельчали в агатовой ступке и упаковывали в полиэтиленовые пакеты для последующего элементного анализа [15].

Отбор растительного материала производили на выбранных участках рек вручную. Видовой состав определяли по определителям высших растений Беларуси и Украины [16, 17]. После доставки растительного материала в лабораторию его высушивали до воздушно-сухого состояния при температуре 65 °С. Затем пробы размалывали на лабораторной мельнице МРП-2, просеивали через сито и упаковывали в полиэтиленовые пакеты. Для определения тяжелых металлов растительный материал сжигали в муфельной печи (сухой способ минерализации), затем полученную золу переводили солянокислой вытяжкой в мерные колбы и проводили элементарный анализ. Высушенные пробы, отобранные для определения химического состава, измельчали ножницами, секатором или в мельнице, помещали в пронумерованные пакеты, конверты или мешочки и передавали в химическую лабораторию на озоление растений, которое выполняли при температуре 500 °С. В золе растений определяли содержание тяжелых металлов [8, 18, 19].

Для определения аккумуляции исследуемых тяжелых металлов использовали коэффициент биологического накопления (КБН), показывающий способность растений избирательно поглощать химические элементы. Его вычисляли по формуле: $\text{КБН} = \frac{\text{содержание элемента в растении}}{\text{содержание в почве}}$. Считается, что если $\text{КБН} > 1$,

то растение является концентратором исследуемого элемента. Если КБН < 1, то вид не аккумулирует металл в своем организме.

Определение содержания ^{137}Cs в почвенных и растительных образцах производили на гамма-спектрометрах Tennelec-Oxford и Canberra-Pakard (США), ^{90}Sr – радиохимическим методом с радиометрическим окончанием на Canberra-2400. Удельная активность – это содержание радионуклида в единице массы, Бк/кг. Оценку степени радиоактивного загрязнения образцов растений, проб почвогрунта и почвы давали путем сопоставления полученных результатов с нормативными показателями РДУ/ЛТС-2004 [20].

Объектами исследований была прибрежно-водная растительность Добрушского, Ветковского и Чечерского районов, приграничных с территорией Брянской области (Россия) и Брагинского, Лоевского и Гомельского районов, приграничных с территорией Черниговской области (Украина).

Ниже приводится характеристика объектов территорий Добрушского, Ветковского и Чечерского районов, приграничных с территорией Брянской области России.

Добрушский район.

Мелиоративный канал на территории правобережной притеррасной поймы р. Ипуть против д. Демьянки Добрушского района Гомельской области. Точки отбора проб были зафиксированы с помощью навигатора GPS Garmin 72. Северная широта (N), восточная долгота (E). Координаты N 52°; 32'; 10.7". E 031°; 29'; 089".

I Водное сообщество мелиоративного канала относится к ассоциации *Lemnetum minoris* ass. nov. prov. союза *Lemno minoris* – *Salvinion natantis* Slavnić 1956 em. R.Tx. et Schwabe 1981, порядка *Lemnetalia minoris* R.Tx.1955, класса *Lemnetea minoris* R.Tx.1955. Аспект сообщества зеленый, образован плавающим доминантным видом сальвинией малой.

II Прибрежно-водное сообщество мелиоративного канала представлено асс. *Typhetum latifoliae* Soó 1297 союза *Phragmition* Koch 1926, порядка *Phragmitetalia* Koch 1926, класса *Phragmito* – *Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Аспект сообщества зеленый, проективное покрытие 70 %, высота свыше 2 м, образован доминантным видом рогозом широколистным.

III Примыкающее к мелиоративному каналу растительное сообщество входит в состав асс. *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) R.Tx.1937 союза *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядка

Magnocaricetalia Pignatti 1953, класса *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Растительное сообщество образовано доминантным видом осокой острой. Аспект травостоя темно-зеленый, высотой до 90 см. Для анализов из этого сообщества отобраны осока острая – *Carex acuta* и проба почвы 0 – 10 см, 10 – 20 см, 20 – 30 см из двух точек.

Объект № 2. Правобережная притеррасная пойма р. Ипуть против д. Вылево Добрушского района Гомельской области. 26.05.2011 г., объект № 2. Координаты N 52°; 31'; 49.4". E 031°; 28'; 85.6".

I Понижение с водой на поверхности занято сообществом асс. *Agrostietum stoloniferae* Soo 1957 союза *Agropyro – Rumicion crispi* Nordh. 1940, порядка *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 1967, класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Тх. 1937. Растительное сообщество образовано полевицей побегообразующей. Аспект травостоя темно-зеленый. Проективное покрытие 90 %, высота до 20 см.

II Луговая экосистема на плоской равнине поймы занята сообществом асс. *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) союза *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядка *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, класса *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Сообщество образовано доминантным видом осокой острой. Аспект темно-зеленый, проективное покрытие 90 %, высотой до 90 см.

III Плоская повышенная равнина представлена луговой экосистемой асс. *Caricetum praecocus* ass. nov. prov. союза *Agrostion vinealis* Sipaylova, Mirk, Sheleag et V. Solomakha 1985, порядка *Poo – Agrostietalia* Shelyag, V. Solomakha et Sipaylova 1985, класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Тх. 1937. Сообщество образовано с преобладанием осоки ранней, которая является доминантом сообщества. Аспект серо-зеленый. Проективное покрытие травостоя 70 %, высота 20 см.

IV Луговая экосистема на плоском понижении притеррасной поймы относится к асс. *Phalaroidetum arundinaceae* Libb. 1931, союзу *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядку *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, классу *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Травостой луговой экосистемы образован доминантным видом двукисточником тростниковидным, аспект травостоя зеленый, высота до 2 м.

V Луговая экосистема на пониженной равнине правобережной поймы р. Ипуть представлена сообществом асс. *Caricetum vulpinae* Nowinski 1927 союза *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядка

Magnocaricetalia Pignatti 1953, класса *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Луговая экосистема образована доминантным видом осокой лисьей, аспект травостоя ярко-зеленый, высотой до 50 см. Проективное покрытие 90 %.

Объект № 3. Левобережная пойма р. Ипуть в 1 км севернее д. Ларищево Добрушского района Гомельской области. Координаты N 52°; 23'; 94.2". E 031°; 12'; 69.7".

I Протока вблизи русла р. Ипуть. Из воды протоки для анализа отобраны образцы растений: омежник водный – *Oenanthe aquatica* (надводная часть и корневища с корнями), поручейник широколиственный – *Sium latifolium*, жерушник земноводный – *Rorippa amphibian*, пробы воды и почвогрунта. В водной протоке омежник водный образует одновидовую заросль темно-зеленого аспекта, высотой до 50 см, а также вблизи него небольшими пятнами представлены поручейник широколистный и жерушник земноводный.

II Склон протоки представлен сообществом *Carici acutae* – *Glycerietum maximae* (Julek et Valisek 1964) Shelyag, V. Solomakha et Sipaylova 1985. Растительный покров представлен зарослями манника большого с примесью осоки лисьей. Травостой имеет темно-зеленый аспект, высотой более 1 м.

III Примыкающая луговая экосистема представлена сообществом асс. *Poetum pratensis* Stepanović 1999, союза *Festucion pratensis* Sipaylova, Mirk, Sheleag et V. Solomakha 1985, порядка *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928, класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937. Травостой с доминированием мятлика лугового. Аспект серо-зеленый от соцветий мятлика. Проективное покрытие 70 %, высота до 50 см.

Ветковский район.

Объект № 1. Правый приток р. Сож, вблизи населенного пункта Новоселки, в 0,5 км от р. Сож. Координаты: N 52°; 36'; 323", E 31°; 5'; 034". Экосистема асс. *Glycerio maximae-Caricetum acutae* Sapegin 1986 союза *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926, порядка *Magnocaricetalia* Pign. 1953, класса *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект № 2. Левобережная пойма р. Сож, перед мостом, вблизи г. Ветка. Координаты: N 52°; 34'; 045", E 31°; 9'; 652". Растительность поймы представляет комплекс травяных, лугово-болотных экосистем.

Экосистема с преобладанием аира обыкновенного отнесена к асс. *Acoretum calami* Egger 1933 союза *Phragmition communis* W. Koch 1926, порядка *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti em. Kopecky 1961 in Kopecky et

Hejny 1965, класса *Phragmito – Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Экосистема рогоза широколистного *Thypha latifolia* входит в состав ассоциации *Thyphetum latifoliae* Soó 1297 союза *Phragmition communis* W. Koch 1926, порядка *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti em. Kopecky 1961 in Kopecky et Hejny 1965, класса *Phragmito – Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект № 3. Окраина д. Старое Село, берег озера Чечиль.

Координаты: N 52°; 31'; 392", E 31°; 8'; 492". Экосистема с господством *Carex acuta* отнесена к ассоциации *Caricetum gracilis* (Almqvist 1929) R. Tx. 1937 союза *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядка *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, класса *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Чечерский район.

Объект № 1. Обустроенное место отдыха жителей г.п. Чечерск, восточный берег озера Вир. Координаты: N 52°; 57'; 30.7", E 30°; 56'; 88.3".

По краю озера полоса зарослей ивняков представлена асс. *Salicetum triandro viminalis* Lohm 1952 союза *Salicion albae* Th. Muller et Gurs 1958, порядка *Salicetalia purpureae* Moor 1958, класса *Salicetea purpureae* Moor 1958.

В зарослях встречается ольха черная – *Alnus glutinosa*, крушина ломкая – *Frangula alnus*. В травостое – осока острая (*Carex acuta*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*), вероника длиннолистная (*Veronica longifolia*), павой заборный (*Calystegia sepium*) и др.

Объект № 2. Левобережная пойма р. Покоть перед мостом в 1 км юго-восточнее д. Покоть Чечерского района. Координаты: N 52°; 52'; 16.4", E 31°; 07'; 27.9".

Растительность поймы представляет комплекс травяных лугово-болотных природных экосистем.

Экосистема с преобладанием аира обыкновенного отнесена к асс. *Acoretum calami* Egger 1933 союза *Phragmition communis* W. Koch 1926, порядка *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti em. Kopecky 1961 in Kopecky et Hejny 1965, класса *Phragmito – Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Экосистема *Phragmites australis* отнесена к ассоциации *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939 союза *Phragmition communis* W. Koch 1926, порядка *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti em.

Корецкы 1961 in Корецкы it Hejny 1965, класса *Phragmito – Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Экосистема с господством *Carex acuta* отнесена к ассоциации *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) R. Tx. 1937 союза *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядка *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, класса *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Экосистема рогоза широколистного *Thypha latifolia* входит в состав ассоциации *Thyphetum latifoliae* Soó 1297 союза *Phragmition communis* W. Koch 1926, порядка *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti em. Корецкы 1961 in Корецкы it Hejny 1965, класса *Phragmito – Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект № 3. Левобережная пойма р. Сож против д. Вознесенский Чечерского района Гомельской области. Координаты: N 52°; 53'; 35.54", E 30°; 58'; 14.1".

Мелкое озеро центральной поймы заросло горцем земноводным – *Persicaria amphibia* (*Polygonum amphibium*). Экосистема отнесена к асс. *Polygonetum amphibii* Soó 1927 союза *Nymphaeion albae* Oberd. 1957, порядка *Potametalia* W. Koch 1926, класса *Potametea* Klika in Klika et Novak 1941.

Экосистема асс. *Glycerio maximae-Caricetum acutae* Sapegin 1986 союза *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926, порядка *Magnocaricetalia* Pign. 1953, класса *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект № 4. Правобережная пойма перед мостом р. Сож против д. Вознесенский. Координаты: N 52°; 53'; 37.5", E 30°; 57'; 51.4".

Ниже приводится характеристика объектов изучения водной и прибрежно-водной растительности поймы р. Днепр Брагинского района, приграничного с территорией Черниговской области.

Объект № 1. Озеро Речище в приустьевой части р. Днепр. Точки отбора проб были зафиксированы с помощью навигатора GPS Garmin 72. Координаты объекта: северная широта (N) 51° 24' 851", восточная долгота (E) 30° 36' 955". Экосистема с господством *Carex acuta* отнесена к ассоциации *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) R. Tx. 1937 союза *Caricion gracilis* (Neuhausl 1959) Bal.- Tul. 1963, порядка *Magnocaricetalia Piga*. 1953, класса *Phragmito - Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Аспект травостоя зеленый, проективное покрытие 80 – 90 %, высота 40 (90) см.

Объект № 2. Озеро в центральной части поймы р. Днепр. Координаты объекта: северная широта (N) 51° 24' 872", восточная

долгота (E) 30° 35' 374". Луговое сообщество отнесено к ассоциации *Rumici crispi-Agrostietum stoloniferae* Moor 1958 союза *Agropyro-Rumicion crispi Nordh.* 1940, порядка *Agros tietalia stoloniferae Oberd.* In Oberd. et al. 1967, класса *Polygono arenastri-Poetea annua Rivas-Martinez* 1975 corr. *Rivas-Martines et al.* 1991. аспект зеленый с вкраплениями соцветий касатика желтого. Проективное покрытие 70 – 80 %, высота травостоя 70 (90) см.

Объект № 3. Протока студеная к р. Днепр. Координаты объекта: северная широта (N) 51° 24' 900", восточная долгота (E) 30° 35' 111". Данное сообщество отнесено к ассоциации *Rumici crispi-Agrostietum stoloniferae* Moor 1958 союза *Agropyro-Rumicion crispi Nordh.* 1940, порядка *Agros tietalia stoloniferae Oberd.* In Oberd. et al. 1967, класса *Polygono arenastri-Poetea annua Rivas-Martinez* 1975 corr. *Rivas-Martines et al.* 1991. Аспект зеленый, проективное покрытие 70 – 80 %, высота травостоя 70 (120) см.

Объект № 4. У моста через р. Брагинка, вблизи г. Брагин. В воде экосистема с преобладанием кубышки желтой. Ассоциация *Nupharo lutei – Nymphaetum albae* (Nowinski 1930) Tomasz. 1977 союза *Nymphaeion albae* Oberd. 1957, порядка *Magnopotamion* (W. Koch 1926), класса *Potametea* Klika in Klika et Novak 1941. Аспект травостоя зеленый с включениями соцветий кубышки желтой. Проективное покрытие 50 – 60 %, высота – 15 (50) см.

На берегу реки экосистема с преобладанием камыша озерного *Shoenoplectus lacustris* отнесена к ассоциации *Scirpetum lacustris* Schmale 1939 союза *Phragmition Koch* 1926, порядка *Phragmitetalia Koch* 1926, класса *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Аспект зеленый. Проектное покрытие 85 – 90 %, высота травостоя 110 (160) см.

Ниже приводится характеристика объектов изучения водной и прибрежно-водной растительности поймы р. Сож Гомельского района, приграничного с Черниговской областью.

Выделены водные экосистемы, которые относятся к ассоциациям:

1. *Lemno minoris-Salvinietum natantis* (Slavnić 1956) Korneck 1959 союза *Lemno minoris-Salvinietum natantis Slavnić* 1956 em. R. Tx. 1955, класса *Lemnetea minoris* R. Tx. 1955;
2. *Nupharo lutei – Nymphaetum albae* (Nowinski 1930) Tomasz. 1977 союза *Nymphaeion albae* Oberd. 1957, порядка *Magnopotamion* (W. Koch 1926), класса *Potametea* Klika in Klika et Novak 1941.

Прибрежно-водные экосистемы отнесены к ассоциациям:

1. *Phragmitetum australis* (Gams 1927) Schmale 1939 союза *Phragmition Koch* 1926, порядка *Phragmitetalia Koch* 1926, класса *Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak* 1941;
2. *Typhetum latifoliae* Soó 1927 союза *Phragmition Koch* 1926, порядка *Phragmitetalia Koch* 1926, класса *Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak* 1941;
3. *Poo-Festucetum pratensis* Sapegin 1986 союза *Festucion pratensis Sipaylova, Mirkin, Shelyag et V. Solomakha* 1985, порядка *Arrhenatheretalia Pawl.* 1928, класса *Molinio-Arrhenatheretea R. Tx.* 1937;
4. *Agrostietum stoloniferae* ass. nov. prov., союза *Poion paluseris Shelyag, V. Solomakha et Sipaylova* 1985, порядка *Galio palustris – Poetaria palustris V. Solimakha* 1996, класса *Phragmito – Magnocaricetea Klika in Klika et Novak* 1941;
5. *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) R. Tx. 1937 союза *Caricion gracilis* (Neuhausl 1959) Bal.- Tul. 1963, порядка *Magnocaricetalia Piga.* 1953, класса *Phragmito - Magnocaricetea Klika in Klika et Novak* 1941;
6. *Rumici crispi-Agrostietum stoloniferae* Moor 1958 союза *Agropyro-Rumicion crispi Nordh.* 1940, порядка *Agros tietalia stoloniferae Oberd. In Oberd. et al.* 1967, класса *Polygono arenastri-Poetea annua Rivas-Martinez* 1975 corr. *Rivas-Martines et al.* 1991;
7. *Phalaroidetum arundinaceae* Libb. 1931 союза *Phalaroidaion arundinaceae* Корецкы 1961, порядка *Magnocaricetalia Piga.* 1953, класса *Phragmita - Magnocaricetea Klika in Klika et Novak* 1941;
8. *Acoretum calami* Egger 1933 союза *Phragmition communis W. Koch* 1926, порядка *Phragmitetalia W. Koch* 1926, класса *Phragmita - Magnocaricetea Klika in Klika et Novak* 1941;
9. *Glycerio maximae-Caricetum acutae* Sapegin 1986 союза *Magnocaricion elatae W. Koch* 1926, порядка *Magnocaricetalia Pign.* 1953, класса *Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak* 1941 с зарослями ивняков асс. *Salicetum triandro-viminalis Lohm.* 1952 союза *Salicion albae Th. Müller et Gors* 1958, порядка *Salicetalia purpureae Moor.* 1958, класса *Salicetea purpureae Moor* 1958;
10. *Schoenoplectus lacustris* отнесена к асс. *Scirpetum lacustris Schmale* 1939 союза *Phragmition Koch* 1926, порядка *Phragmitetalia Koch* 1926, класса *Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak* 1941.

Проективное покрытие изучаемых экосистем колебалось от 70 до 100 %. Высота травостоя от 30 до 130 – 150 см.

Ниже приводится характеристика объектов изучения водной и прибрежно-водной растительности поймы р. Днепр Лоевского района, приграничного с территорией Черниговской области.

Объект № 1. Озеро Вира притеррасной части поймы р. Днепр вблизи дороги к дер. Цесно – Деражичи. Координаты: северная широта (N) 51° 48' 528", восточная долгота (E) 30° 37' 118". Аспект зеленый. Проективное покрытие 80 – 85 %, высота 30 (70) см.

Кайма растительности берега озера образована сообществом осоки острой – *Carex acuta* ассоциации *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) R. Tx. 1937 союза *Caricion gracilis* (Neuhausl 1959) Bal.-Tul. 1963, порядка *Magnocaricetalia Piga*. 1953, класса *Phragmito - Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект № 2. Затока в прирусловой части, примыкающей к р. Днепр, ширина 50 м. Координаты: северная широта (N) 51° 47' 179", восточная долгота (E) 30° 30' 058". Аспект зеленый, проективное покрытие травостоя 90 %, высота 90 (110) см.

Затоку окаймляет пояс осоки острой – *Carex acuta* ассоциации *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) R. Tx. 1937 союза *Caricion gracilis* (Neuhausl 1959) Bal.- Tul. 1963, порядка *Magnocaricetalia Piga*. 1953, класса *Phragmito - Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект № 3. Озеро Вира в 300 м от дер. Деражичи. Координаты: северная широта (N) 51° 47' 363", восточная долгота (E) 30° 38' 373". Аспект зеленый, проективное покрытие травостоя 70 – 80 %, высота 15 (90) см.

Берег озера окаймляет полоса ситняка болотного – *Eleocharis palustris*.

Объект № 4. Правобережная протока поймы р. Днепр Координаты: северная широта (N) 51° 49' 766", восточная долгота (E) 30° 39' 283". Берег протоки окаймлен осокой острой – *Carex acuta* ассоциации *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) R. Tx. 1937 союза *Caricion gracilis* (Neuhausl 1959) Bal.- Tul. 1963, порядка *Magnocaricetalia Piga*. 1953, класса *Phragmito - Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Аспект зеленоватый, проективное покрытие 70 %, высота травостоя 80 (100) см.

2.1.2. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Добрушского района, приграничного с Брянской областью

Радиологический анализ проб воды показал, что содержание радиоцезия в воде не превышало установленной нормы 10 Бк/кг. Наибольшая удельная активность почвогрунта по ¹³⁷цезию отмечалась в 3 объекте, а в почве – во втором объекте (таблица 1).

Таблица 1 – Радиологический анализ проб воды, почвогрунта и почвы в изученных объектах

№ объекта	Определяемые показатели		
	в воде	в почвогрунте	в почве
	объемная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг	удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг	удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг
1	< 3,0	702,9±107,5	317,9±49,6
2	7,1±1,4	777,8±121,3	809,8±65,8
3	< 3,0	1409,1±215,6	421,7±126,3
4	< 3,0	270,0±41,0	222,0±39,0
5	< 3,0	241,0±40,0	221,0±37,0

Анализ удельной активности по цезию-137 растительных образцов (таблица 2) показал, что эуэпифит укореняющийся шелковник жестколистный превышал допустимый уровень в 1,27 раза; для плейстоэпифита неукореняющегося, свободно плавающего ряски трехраздельной – в 3,16 раза, аэроэпифита высокорослого рогоза широколистного во 2-ом объекте – в 1,61 раза, тогда как в 3-ем и 5-ом объектах удельная активность не превышала республиканского допустимого уровня, равного 370 Бк/кг. Следует подчеркнуть, что у аэроэпифитов среднерослых из 10 образцов у 7 отмечено превышение РДУ/ЛТС-2004. Больше всего накапливали цезий-137 осока острая во 2-ом, 4-ом и 5-ом объектах и осока лисья в 1-ом объекте. Следует подчеркнуть, что во 2-ом объекте у осоки острой превышение РДУ было больше в 76,8 раза. У эуэпифитов среднерослых из 9 растительных образцов у 4-х наблюдалось превышение РДУ от 1,08 до 1,80 раза. Наибольшим накоплением отличалась крапива двудомная в 5-ом объекте. Среди гигрофитов среднерослых из 10 образцов только у двух было повышенное содержание цезия-137, больше всего накапливал цезий крестовник

болотный в 5-ом объекте, в 2,81 раза выше РДУ и таволга вязолистная во 2-ом объекте в 1,11 раза.

У гигрогелофитов высокорослых из 5-ти анализируемых образцов только у омежника водного корни превышали РДУ в 4,93 раза и молочай глянцевитый в 1,32 раза.

Из 50 проанализированных растительных образцов у 20 (40,0 %) отмечалось превышение РДУ/ЛТС-2004 по содержанию цезия-137.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов и удельная активность ^{137}Cs в растительных образцах в изучаемых объектах

Вид растения, номер объекта	Определяемые показатели				
	мг/кг				Бк/кг
	медь	цинк	свинец	кадмий	уд. активность ^{137}Cs
1	2	3	4	5	6
<i>Гидрофиты : эугидрофиты полностью погруженные неукореняющиеся, взвешанные в толще воды</i>					
1	2	3	4	5	6
Телорез алоеvidный, 5	<u>5,66</u> 132,243	<u>11,90</u> 1190,0	<u>0,0308</u> 1,67	<u>0,0029</u> 0,72	<u>350,5±46,6</u> 116,83
<i>Эугидрофиты с воздушными генеративными органами, укореняющиеся</i>					
Шелковник жестколистный, 1	<u>6,25</u> 13,02	<u>12,84</u> 17,35	<u>0,0343</u> 0,01	<u>0,0024</u> 0,04	<u>470,0±97,6</u> 0,66
<i>плейстогидрофиты неукореняющиеся, свободно плавающие</i>					
Ряска трехдольная, 2	<u>5,61</u> 93,97	<u>22,17</u> 1508,16	<u>0,0334</u> 2,29	<u>0,0034</u> 0,87	<u>1171,7±191</u> 167,39
Многокоренник обыкновенный, 4	<u>5,57</u> 97,38	<u>10,12</u> 755,22	<u>0,0304</u> 1,82	<u>0,0038</u> 1,27	<u>258,7±45,8</u> 86,23
Многокоренник обыкновенный, 5	<u>6,30</u> 147,20	<u>9,69</u> 969,00	<u>0,0431</u> 2,34	<u>0,0025</u> 0,63	<u>189,7±29,6</u> 63,23
Среднее содержание	<u>5,82</u> 112,85	<u>14,0</u> 1077,5	<u>0,036</u> 2,15	<u>0,04</u> 2,77	<u>540,0</u> 105,61
<i>плейстогидрофиты укореняющиеся</i>					
Кубышка желтая, 4	<u>6,45</u> 112,76	<u>13,38</u> 998,51	<u>0,0302</u> 1,81	<u>0,0030</u> 1,00	<u>108,9±15,9</u> 36,30
<i>аэрогидрофиты высокорослые</i>					
Рогоз широколистный, 2	<u>6,41</u> 10,51	<u>12,88</u> 8,64	<u>0,0386</u> 0,03	<u>0,0024</u> 0,01	<u>597,3±97,4</u> 0,77
Рогоз широколистный, 3	<u>8,46</u> 9,84	<u>14,22</u> 16,93	<u>0,0363</u> 0,02	<u>0,0030</u> 0,06	<u>74,2±15,6</u> 0,05
Рогоз широколистный, 5	<u>5,95</u> 6,33	<u>9,43</u> 7,31	<u>0,0396</u> 0,02	<u>0,0022</u> 0,03	<u>138,9±21,3</u> 0,58
Манник большой, 1	<u>5,95</u> 12,40	<u>12,62</u> 17,05	<u>0,0356</u> 0,02	<u>0,0031</u> 0,06	<u>303,4±60,7</u> 0,43

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Манник большой, 3	<u>5,83</u> 6,78	<u>12,39</u> 14,75	<u>0,0317</u> 0,01	<u>0,0028</u> 0,06	<u>26,8±8,6</u> 0,02
Манник большой, 4	<u>4,49</u> 5,68	<u>7,95</u> 8,37	<u>0,0452</u> 0,04	<u>0,0035</u> 0,06	<u>144,8±22,6</u> 054
Камыш озерный, 4	<u>4,31</u> 5,46	<u>8,13</u> 8,56	<u>0,0407</u> 0,03	<u>0,0035</u> 0,06	<u>16,7±5,3</u> 0,06
Тростник обыкновенный, 5	<u>4,07</u> 4,33	<u>7,61</u> 5,90	<u>0,0379</u> 0,02	<u>0,0034</u> 0,04	<u>120,4±18,8</u> 0,50
Среднее содержание	<u>5,68</u> 7,67	<u>10,65</u> 10,93	<u>0,03</u> 0,02	<u>0,0030</u> 0,04	<u>1778</u> 0,37
<i>аэрогидрофиты среднерослые</i>					
Стрелолист обыкновенный, 4	<u>5,55</u> 7,03	<u>12,65</u> 13,32	<u>0,0420</u> 0,04	<u>0,0041</u> 0,07	<u>421,9±57,8</u> 1,58
Осока острая, 2	<u>8,21</u> 13,46	<u>14,11</u> 9,47	<u>0,0340</u> 0,03	<u>0,0029</u> 0,01	<u>28417,7±4347,9</u> 36,54
Осока острая, 4	<u>8,21</u> 10,39	<u>9,89</u> 10,41	<u>0,0339</u> 0,03	<u>0,0047</u> 0,07	<u>1496,8±229</u> 5,61
Осока острая, 5	<u>6,22</u> 6,62	<u>9,86</u> 7,64	<u>0,0383</u> 0,02	<u>0,0031</u> 0,04	<u>1036,3±141</u> 4,34
Осока лисья, 1	<u>6,41</u> 16,29	<u>16,23</u> 18,55	<u>0,0314</u> 0,02	<u>0,0028</u> 0,05	<u>452,0±21,2</u> 0,87
Осока лисья, 3	<u>7,82</u> 15,03	<u>13,73</u> 25,90	<u>0,0330</u> 0,02	<u>0,0027</u> 0,04	<u>614,0±100,1</u> 1,46
Частуха подорожниковая, 3	<u>9,65</u> 11,22	<u>16,58</u> 19,74	<u>0,0379</u> 0,02	<u>0,0035</u> 0,07	<u>44,6±14,2</u> 0,03
Частуха подорожниковая 4	<u>7,94</u> 10,05	<u>13,50</u> 14,21	0,0284 0,02	<u>0,0031</u> 0,05	<u>133,7±16,7</u> 0,50
Частуха подорожниковая, 5	<u>5,78</u> 6,14	<u>13,40</u> 10,38	<u>0,0422</u> 0,01	<u>0,0048</u> 0,05	<u>471,6±68,8</u> 1,97
Ситняг болотный, 4	<u>4,22</u> 5,34	<u>10,14</u> 10,67	0,0369 0,03	<u>0,0037</u> 0,05	<u>111,6±18,2</u> 0,41
Среднее содержание	<u>7,00</u> 10,15	<u>13,00</u> 14,02	<u>0,03</u> 0,02	<u>0,035</u> 0,05	<u>3319,9</u> 5,3
<i>Гигрофиты : эуигрофиты высокорослые</i>					
Двукосточник тростниковидный, 1	<u>6,10</u> 13,26	12,63 25,77	<u>0,0346</u> 0,02	<u>0,0030</u> 0,25	<u>384,9±65,4</u> 1,21
Двукосточник тростниковидный, 4	<u>5,96</u> 7,26	<u>11,73</u> 15,43	<u>0,0438</u> 0,03	<u>0,0039</u> 0,05	<u>166,8±25,5</u> 0,74
Среднее содержание	<u>6,03</u> 10,26	<u>12,18</u> 20,60	<u>0,03</u> 0,02	<u>0,0034</u> 0,15	<u>275,8</u> 0,97
<i>Гигрофиты : эуигрофиты среднерослые</i>					
Поручейник широколиственный, 2	<u>10,27</u> 18,34	<u>16,12</u> 8,62	<u>0,0439</u> 0,03	<u>0,0030</u> 0,01	<u>424,1±53,4</u> 0,52
Поручейник широколиственный, 3	<u>8,24</u> 15,85	<u>17,35</u> 32,74	<u>0,0321</u> 0,02	<u>0,0026</u> 0,04	<u>49,8±15,9</u> 0,12
Поручейник широколиственный, 4	<u>8,48</u> 10,34	<u>13,20</u> 17,37	<u>0,0393</u> 0,03	<u>0,0027</u> 0,03	<u>114,3±17,8</u> 0,51

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Поручейник широколистный, 5	<u>8,75</u> 9,94	<u>13,26</u> 8,72	<u>0,0322</u> 0,02	<u>0,0041</u> 0,05	<u>41,7±5,3</u> 0,21
Зюзник европейский, 5	<u>9,49</u> 10,78	<u>17,74</u> 11,67	<u>0,0401</u> 0,02	<u>0,0024</u> 0,03	<u>354,8±51,8</u> 1,76
Крапива двудомная, 2	<u>6,38</u> 11,39	<u>13,37</u> 7,15	<u>0,0400</u> 0,03	<u>0,0039</u> 0,02	<u>563,0±136,8</u> 0,70
Крапива двудомная, 5	<u>6,05</u> 6,88	<u>9,84</u> 6,47	<u>0,0278</u> 0,01	<u>0,0024</u> 0,03	<u>668,3±104,3</u> 3,31
Ситник черный, 4	<u>3,40</u> 4,15	<u>8,15</u> 10,72	<u>0,0263</u> 0,02	<u>0,0040</u> 0,05	<u>403,8±55,7</u> 1,81
Мята водная, 4	<u>7,93</u> 9,67	<u>12,42</u> 16,34	<u>0,0399</u> 0,03	<u>0,0035</u> 0,04	<u>276,8±34,6</u> 0,24
Среднее содержание	<u>7,66</u> 10,81	<u>13,49</u> 13,31	<u>0,03</u> 0,05	<u>0,003</u> 0,03	<u>321,84</u> 1,02
<i>Гигрогелофиты: гигрогелофиты среднерослые</i>					
Полевица побегообразующая, 1	<u>9,00</u> 19,57	<u>18,95</u> 38,67	<u>0,0374</u> 0,03	<u>0,0024</u> 0,03	<u>287,9±55,3</u> 0,91
Полевица побегообразующая, 2	<u>6,16</u> 11,00	<u>14,64</u> 7,83	<u>0,0269</u> 0,02	<u>0,0027</u> 0,01	<u>53,7±17,1</u> 0,07
Полевица побегообразующая, 4	<u>4,46</u> 5,44	<u>8,90</u> 11,71	<u>0,0286</u> 0,02	<u>0,0023</u> 0,03	<u>159,3±24,9</u> 0,72
Чистец болотный, 4	<u>8,84</u> 10,78	<u>10,80</u> 14,21	<u>0,044</u> 0,04	<u>0,0032</u> 0,04	<u>281,2±38,8</u> 1,26
Мятлик луговой, 3	<u>5,77</u> 11,10	<u>12,11</u> 22,85	<u>0,0280</u> 0,01	<u>0,0034</u> 0,05	<u>86,1±14,0</u> 0,20
Таволга вязолистная, 2	<u>9,46</u> 16,89	<u>16,32</u> 8,73	<u>0,0340</u> 0,03	<u>0,0023</u> 0,01	<u>412,0±89,5</u> 0,51
Жерушник земноводный, 3	<u>9,68</u> 18,62	<u>14,81</u> 27,94	<u>0,0318</u> 0,02	<u>0,0032</u> 0,05	<u>56,0±8,6</u> 0,13
Жерушник земноводный, 4	<u>5,41</u> 6,60	<u>16,13</u> 21,22	<u>0,0328</u> 0,03	<u>0,0033</u> 0,04	<u>354,8±51,8</u> 1,59
Аир обыкновенный, 5	<u>6,79</u> 7,72	<u>19,27</u> 12,68	<u>0,0291</u> 0,01	<u>0,0023</u> 0,03	<u>92,2±15,0</u> 0,46
Крестовник болотный, 5	<u>8,18</u> 9,30	<u>12,96</u> 8,53	<u>0,0268</u> 0,01	<u>0,0026</u> 0,03	<u>1043,3±162,</u> 5,16
Среднее содержание	<u>7,37</u> 11,70	<u>14,48</u> 17,43	<u>0,05</u> 0,02	<u>0,002</u> 0,003	<u>282,6</u> 1,10
<i>Гигрогелофиты: гигрогелофиты высокорослые</i>					
Лопух большой, 2	<u>8,81</u> 15,73	<u>18,05</u> 9,65	<u>0,0385</u> 0,03	<u>0,0036</u> 0,02	<u>108,2±16,5</u> 0,13
Омежник водный, корни, 3	<u>5,98</u> 11,50	<u>12,42</u> 23,43	<u>0,0401</u> 0,02	<u>0,0022</u> 0,03	<u>1827,1±297</u> 4,33
Омежник водный, 3	<u>6,75</u> 12,98	<u>18,40</u> 34,72	<u>0,0260</u> 0,01	<u>0,0022</u> 0,03	<u>130,9±40,7</u> 0,31
Молочай глянцевитый, 2	<u>10,26</u> 18,32	<u>13,58</u> 7,26	<u>0,0457</u> 0,04	<u>0,0025</u> 0,01	<u>492,8±108,7</u> 0,61
Вербейник мутовчатый, 5	<u>6,32</u> 7,18	<u>12,32</u> 8,11	<u>0,0338</u> 0,02	<u>0,0037</u> 0,04	<u>103,5±15,8</u> 0,51

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Среднее содержание	$\frac{7,62}{13,14}$	$\frac{14,95}{16,63}$	$\frac{0,03}{0,02}$	$\frac{0,003}{0,02}$	$\frac{532,5}{0,59}$
Фоновое содержание	3,5	1,41	2,38	0,01	370,0
Примечание: здесь и далее: в числителе – содержание элемента в растении, в знаменателе – коэффициент биологического накопления.					

Химический анализ проб воды Добрушского района (таблица 3) показал, что во всех объектах наблюдалось превышение содержания меди в 6 – 10 раз.

Таблица 3 – Химический анализ проб воды, почвогрунта и почвы в изученных объектах

№ объекта	Вид пробы	Определяемые показатели			
		медь	цинк	кадмий	свинец
1	вода	0,0510	0,0108	0,0032	0,0130
	почвогрунт	0,48	0,74	0,054	1,73
	почва	0,46	0,49	0,079	1,38
2	вода	0,0597	0,0147	0,0039	0,0146
	почвогрунт	0,61	1,48	0,246	1,14
	почва	0,50	1,87	0,212	1,30
3	Вода	0,0399	0,0146	0,0044	0,0186
	почвогрунт	0,86	0,84	0,047	2,17
	почва	0,52	0,53	0,067	1,90
4	вода	0,0572	0,0134	0,0030	0,0167
	почвогрунт	0,79	0,95	0,063	1,18
	почва	0,82	0,76	0,078	1,22
5	вода	0,0428	0,0100	0,0040	0,0184
	почвогрунт	0,94	1,29	0,082	2,26
	почва	0,88	1,52	0,089	2,01
Примечание – мг/л – ед. измерения содержания тяжелых металлов в воде, мг/кг – единицы измерения содержания тяжелых металлов в почвогрунте и почве.					

Во всех пробах почвогрунта и почвы содержание тяжелых металлов не превышало предельно допустимой концентрации.

Анализ содержания тяжелых металлов в растительных образцах (таблица 2) показал, что у эуигрофита, полностью погруженного в воду, неукореняющегося телореза алоеvidного содержание меди было выше фонового в 1,61 раза, накопление меди растениями во всех экологических группах, за исключением эуигрофита среднерослого ситника черного в 4-ом объекте превышало фоновое содержание. Высоким накоплением отличались аэрогидрофиты среднерослые осока острая во 2, 4, и 5-ом объектах, осока лисья в 1 и 3 объектах, а также

частуха подорожниковая в 3-ем и 4-ом объектах. Превышение содержания меди у этих растений по отношению к фоновому значению колебалось от 2,75 до 1,77 раза.

Для аэрогидрофита высокорослого рогоза широколистного превышение составило соответственно во 2-ом объекте в 1,83 и 3-ем объекте в 2,41 раза; для эуигрофитов среднерослых поручейника широколистного эти значения составили 2,93 – 2,35 раза; зюзника европейского – 2,71 раза и мяты водной в 4-ом объекте – 2,26 раза.

Для гигрогелофитов среднерослых чистеца болотного в 4-ом объекте превышение фонового значения составило – 2,52 раза, таволги вязолистной во 2-ом объекте – 2,76 раза, крестовника болотного в 5-ом объекте – 2,33 раза.

У гигрогелофитов высокорослых у лопуха большого во 2-ом объекте эти значения составили – 2,51 раза, у молочая глянцевого во 2-ом объекте – 2,93 раза.

Все растения экологических групп накапливали цинка в 5,39 – 15,72 раза выше фонового содержания. Больше всего накапливали цинк плейстогидрофит неукореняющийся ряска трехдольная, аэрогидрофиты среднерослые – частуха подорожниковая в 3-ем объекте и осока лисья в 1-ом; среди эуигрофитов среднерослых – зюзник европейский в 5-ом объекте и поручейник широколистный в 3-ем объекте.

У гигрогелофитов среднерослых больше всего накапливали цинк аир обыкновенный в 5-ом объекте и полевица побегообразующая в 1-ом объекте. Среди гигрогелофитов высокорослых выделялись накоплением цинка омежник водный в 3-ем объекте и лопух большой во 2-ом.

Анализ результатов содержания свинца и кадмия показал, что во всех растительных образцах не наблюдалось фонового превышения этих элементов, и их количество было относительно небольшим.

Самый высокий коэффициент накопления меди отмечен у плейстогидрофита – многокоренника обыкновенного в 5-ом объекте, эуигрофита телореза алоеvidного, также в 5-ом объекте и плейстогидрофита укореняющегося кубышки желтой в 4-ом. У аэрогидрофитов высокорослых КН оказался гораздо ниже. Он колебался от 4,33 у тростника обыкновенного до 12,4 – у манника большого в 1-ом объекте. Примерно таким же размахом колебаний коэффициентов накопления характеризовались и растительные образцы других экологических групп: аэрогидрофитов среднерослых,

эугирофитов высокорослых, эуигрофитов среднерослых, гигрогелофитов высокорослых и гигрогелофитов среднерослых.

Наибольший КН цинка наблюдался у телореза алоеvidного в 5-ом объекте, у плейстогидрофитов неукореняющихся, свободно плавающих – ряски трехдольной во 2-ом объекте, многокоренника обыкновенного в 4-ом и 5-ом объектах и плейстогидрофита укореняющегося кубышки желтой в 4-ом объекте. У аэрогигрофитов высокорослых, аэрогидрофитов среднерослых, эуигрофитов высокорослых и среднерослых, гигрогелофитов среднерослых и высокорослых коэффициенты накопления колебались от 5,9 до 34,7, что в 255,5 – 43,5 раза меньше по сравнению с самым высоким КН у плейстогидрофита свободно плавающего ряски трехдольной во 2-ом объекте. Наибольший КН свинца и кадмия отмечен у тех же видов, у которых отмечался высокий КН меди и цинка: телореза алоеvidного в 5-ом объекте, ряски трехдольной во 2-ом объекте, многокоренника обыкновенного в 4-ом и 5-ом объектах. У остальных растительных образцов: аэрогидрофитов, эуигрофитов, гигрогелофитов коэффициенты накопления были ничтожно малы.

Среди экологических групп наибольший КН меди и цинка был у эуигидрофита, полностью погруженного, неукореняющегося телореза алоеvidного, а свинца и кадмия у плейстогидрофитов неукореняющихся, свободно плавающих. Самое большое среднее содержание меди обнаружено у эуигидрофитов среднерослых, цинка – у гигрогелофитов высокорослых, свинца – у эуигрофитов высокорослых, кадмия – практически во всех группах было одинаковое содержание, только у эуигидрофитов неукореняющихся и укореняющихся чуть меньше.

2.1.3. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Ветковского района, приграничного с Брянской областью

Радиологический анализ проб воды (таблица 4) показал, что содержание радиоцезия в воде не превышало установленной нормы. Наибольшая удельная активность почвогрунта по ¹³⁷цезию отмечалась в 1 объекте, а в почве – во 2-ом (таблица 4).

Таблица 4 – Радиологический анализ проб воды, почвогрунта и почвы в изученных объектах

№ объекта	Определяемые показатели		
	в воде	в почвогрунте	в почве
	объемная активность ^{137}Cs	удельная активность ^{137}Cs	удельная активность ^{137}Cs
1	< 3,0	1615,0±247,1	111,1±18,9
2	3,1±1,3	251,0±40,9	1251,3±191,4
3	< 3,0	556,5±86,8	285,5±44,5

Примечание – Бк/л – единица измерения объемной активности воды, Бк/кг – единица измерения удельной активности почвогрунта и почвы.

Анализ состояния радиоактивного загрязнения растительных образцов (таблица 5) показал, что наибольшая удельная активность по цезию-137 (Бк/кг) отмечена у аэрогидрофита хвоща полевого, гигрофита среднерослого вербейника обыкновенного, сабельника болотного во втором объекте. Превышение РДУ/ЛТС-2004 составило соответственно 3,7; 2,3; 5,2 раза. Наибольшим коэффициентом накопления цезия характеризовались: роголистник обыкновенный, сабельник болотный, горец земноводный.

Таблица 5 – Содержание тяжелых металлов и удельная активность цезия- 137 в растительных образцах в изучаемых объектах

Вид растения, номер объекта	Определяемые показатели				Бк/кг
	мг/кг				
	медь	цинк	свинец	кадмий	уд. активность ^{137}Cs
1	2	3	4	5	6
<i>Гидрофиты : эугидрофиты полностью погруженные неукореняющиеся, взвешанные в толще воды</i>					
Роголистник погруженный, 3	<u>3,64</u> 75,5	<u>10,57</u> 859,4	<u>0,0400</u> 1,4	<u>0,0029</u> 0,8	<u>260±49,0</u> 86,7
<i>плейстогидрофиты укореняющиеся</i>					
Горец земноводный, 1	<u>6,58</u> 4,2	<u>10,70</u> 10,5	<u>0,0516</u> 0,12	<u>0,0023</u> 0,04	<u>179±28</u> 1,61
<i>аэрогидрофиты: аэрогидрофиты высокорослые</i>					
Камыш озерный, 1	<u>3,80</u> 3,2	<u>7,18</u> 8,9	<u>0,0441</u> 0,07	<u>0,0031</u> 0,06	<u>11,3±3,3</u> 0,01
Рогоз широколистный, 2	<u>4,26</u> 2,9	<u>7,20</u> 5,3	<u>0,0549</u> 0,14	<u>0,0042</u> 0,12	<u>259,3±46,6</u> 1,3
Среднее содержание	<u>4,03</u> 3,05	<u>7,19</u> 7,10	<u>0,049</u> 0,05	<u>0,004</u> 0,05	<u>135,3</u> 0,655
<i>аэрогидрофиты среднерослые</i>					
Осока острая, 3	<u>4,16</u> 2,1	<u>7,21</u> 1,6	<u>0,0495</u> 0,03	<u>0,0021</u> 0,03	<u>47,9±11,9</u> 0,09

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Частуха подорожниковая, 3	<u>5,19</u> 2,6	<u>10,42</u> 2,4	<u>0,0523</u> 0,03	<u>0,0045</u> 0,06	<u>15,4±4,5</u> 0,03
Ситняг болотный, 3	<u>3,63</u> 1,8	<u>7,22</u> 1,6	<u>0,0481</u> 0,03	<u>0,0024</u> 0,03	<u>334,5±60,1</u> 0,6
Хвощ полевой, 2	<u>3,59</u> 3,2	<u>7,20</u> 8,0	<u>0,0558</u> 0,1	<u>0,0041</u> 0,1	<u>1384,3±207,6</u> 1,1
Сабельник болотный, 2	<u>4,09</u> 2,8	<u>7,19</u> 5,3	<u>0,054</u> 0,14	<u>0,0037</u> 0,11	<u>1928,0±289,0</u> 7,7
Среднее содержание	<u>4,132</u> 2,43	<u>7,848</u> 3,41	<u>0,052</u> 0,046	<u>0,003</u> 0,052	<u>742,02</u> 1,904
<i>эуигрофиты среднерослые</i>					
Поручейник широколиственный, 1	<u>4,51</u> 2,9	<u>9,05</u> 8,9	<u>0,0546</u> 0,13	<u>0,0039</u> 0,06	<u>94,5±20,2</u> 0,85
Поручейник, 3	<u>5,20</u> 3,0	<u>10,28</u> 2,7	<u>0,0394</u> 0,02	<u>0,0032</u> 0,04	<u>56,3±12,6</u> 0,2
Вербейник обыкновенный, 2	<u>4,67</u> 4,2	<u>7,56</u> 8,4	<u>0,0418</u> 0,07	<u>0,0031</u> 0,06	<u>870,4±135,6</u> 0,7
Вербейник обыкновенный, 3	<u>5,61</u> 3,3	<u>10,62</u> 2,8	<u>0,0424</u> 0,02	<u>0,0022</u> 0,03	<u>13,0±4,0</u> 0,05
Мята полевая, 1	<u>7,33</u> 4,7	<u>10,64</u> 10,4	<u>0,0440</u> 0,1	<u>0,0020</u> 0,03	<u>60,7±15,1</u> 0,55
Черда терхраздельная, 1	<u>3,86</u> 2,5	<u>9,94</u> 9,8	<u>0,0451</u> 0,1	<u>0,0027</u> 0,04	<u>122,0±29,0</u> 1,1
Среднее содержание	<u>5,197</u> 3,434	<u>9,682</u> 5,534	<u>0,045</u> 0,074	<u>0,003</u> 0	<u>202,817</u> 0,575
<i>Гигрогелофиты: гигрогелофиты среднерослые</i>					
Полевица побегообразующая, 3	<u>4,36</u> 2,5	<u>7,15</u> 1,9	<u>0,045</u> 0,02	<u>0,0017</u> 0,02	<u>20,9±6,2</u> 0,07
Аир обыкновенный, 2	<u>5,15</u> 3,5	<u>7,95</u> 5,9	<u>0,0476</u> 0,12	<u>0,0019</u> 0,06	<u>133,4±29,3</u> 0,53
Среднее содержание	<u>4,755</u> 3,0	<u>7,55</u> 3,9	<u>0,047</u> 0,070	<u>0,002</u> 0	<u>77,15</u> 0,3

Химический анализ проб воды выявил превышение содержания меди в 9 – 10 раз. Содержание цинка, свинца и кадмия в воде на изученных объектах не превышало предельно допустимой концентрации (ПДК) (таблица 6). Во всех пробах почвогрунта и почвы содержание тяжелых металлов не превышало предельно допустимой концентрации (таблица 6).

Химический анализ растительных образцов (таблица 5) показал, что эуигрофиты, полностью погруженные в воду растения, представлены одним видом – роголистником, у которого накопление меди было близким к фоновому, а цинка в 7,5 раза выше фонового.

Таблица 6 – Химический анализ проб воды, почвогрунта и почвы в изученных объектах

№ объекта	Вид пробы	Определяемые показатели			
		медь	цинк	кадмий	свинец
1	2	3	4	5	6
1	вода	0,0581	0,0115	0,0031	0,0353
1	почвогрунт	1,19	0,81	0,054	0,61
1	почва	1,56	1,02	0,064	0,43
2	вода	0,0423	0,0136	0,0035	0,0246
2	почвогрунт	1,47	1,35	0,034	0,39
2	почва	1,12	0,90	0,049	0,59
3	вода	0,0482	0,0123	0,0038	0,0282
3	почвогрунт	1,99	4,40	0,073	1,66
3	почва	1,72	3,84	0,081	1,97

Примечание – мг/л – единица измерения содержания тяжелых металлов в воде, мг/кг – единица измерения содержания тяжелых металлов в почвогрунте и почве.

У плейстогидрофита укореняющегося горца земноводного отмечено содержание меди в 1,9 раза, превышающее фоновое, а цинка – в 7,6 раза.

У аэрогидрофитов высокорослых наблюдалось повышенное накопление меди: в 1,1 раза у камыша озерного и в 1,2 раза – у рогоза широколистного, цинка – в обоих растительных образцах в 5,1 раза выше фона, а свинца и кадмия – ниже фона.

У аэрогидрофитов среднерослых осоки острой в 3-ем объекте, сабельника болотного во 2-ом объекте в 1,2 раза и у частухи подорожниковой в 3-ем объекте в 1,5 раза содержание меди было выше фонового содержания, а цинка во всех растительных образцах от 5,1 раза до 7,4 раза. Накопление свинца и кадмия оказалось гораздо ниже фонового.

Группа эуигрофитов среднерослых состояла из 6 растительных образцов и 4-х видов и у всех обнаружено накопление меди выше фонового, причем наибольшее содержание было у мяты полевой в 1-ом объекте в 2,1 раза выше фона. Накопление цинка также как и меди у всех образцов превышало фоновое содержание в 5,4 – 7,6 раза. Содержание свинца и кадмия было ниже фонового.

Группа гигрогелофитов среднерослых состояла из 2-х видов, у которых содержание меди в 1,3 – 1,5 раза выше фона, а цинка более чем в 5 раз выше фона. Накопление свинца и кадмия оказалось гораздо ниже фонового.

Следует подчеркнуть, что во всех экологических группах, начиная от эуигрофитов, полностью погруженных, неукореняющихся,

взвешенных в толще воды до гигрогелофитов среднерослых, содержание свинца и кадмия было гораздо ниже фонового, а меди и цинка выше фона.

Анализируя коэффициент накопления меди видно, что у роголистника в 3-ем объекте он был самым наибольшим среди всех экологических групп, у остальных растительных образцов он колебался от 4,7 до 1,8. КН цинка, так как и меди, выше всех оказался у роголистника в 3-ем объекте. У других образцов растений он варьировал от 10,5 у горца земноводного в 1-ом объекте до 1,6 - у ситняга болотного в 3-ем объекте. Такая же картина наблюдалась по свинцу и кадмию. Таким образом, из 15-ти изучаемых растительных образцов наибольший КН зафиксирован у эугидрофита, полностью погруженного, неукореняющегося, взвешенного в толще воды роголистника погруженного в 3-ем объекте.

Самый высокий КН меди, цинка, свинца и кадмия среди экологических групп наблюдался у эугидрофитов, полностью погруженных в толщу воды, неукореняющихся. Наибольшее среднее содержание меди и цинка отмечено в группе плейстогидрофита укореняющегося, свинца – у аэрогидрофитов среднерослых, кадмия – у аэрогидрофитов высокорослых.

2.1.4. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Чечерского района, приграничного с Брянской областью

Радиологический анализ проб воды показал, что содержание радиоцезия в воде не превышало установленной нормы (таблица 7).

Таблица 7 – Радиологический анализ проб воды, почвогрунта и почвы в изученных объектах

№ объекта	Определяемые показатели		
	в воде	в почвогрунте	в почве
	объемная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг	удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг	удельная активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг
1	2	3	4
1	< 3,0	580,0±90,0	533,0±81,0
2	< 3,0	337,0±52,0	227,0±351,0
1	2	3	4
4	< 3,0	290,0±43,0	346,0±51,0
3	< 3,0	56,0±9,0	778,0±118,0

Примечание – Бк/л – единица измерения объемной активности воды, Бк/кг – единица измерения удельной активности почвогрунта и почвы.

Радиологический анализ проб почвогрунта и почвы показал, что наибольшая удельная активность ^{137}Cs в почвогрунте отмечена в 1-ом объекте, а в почве – в 3-ем объекте (таблица 7).

Анализ удельной активности по цезию-137 растительных образцов (таблица 8) показал, что аэрогидрофиты среднерослые осока острая в 3-ем и 4-ом объектах и осока лисья в 3-ом превышали РДУ/ЛТС-2004 соответственно в 1,18 – 1,27 – 1,71 раза; у эуигрофитов среднерослых ситника развесистого и поручейника широколистного во 2-ом объекте превышение составило 7,79 – 2,15 раза, у гигрогелофитов среднерослых чистеца болотного в 1-ом и горошка мышинового в 3-ем эта величина составила соответственно 1,71 и 1,14 раза, у гигрогелофита высокорослого щавеля густого превышение РДУ составило 3,88 раза. Наибольшим коэффициентом накопления отличались телорез алоеvidный, кубышка желтая во 2-ом и 1-ом объектах, осока острая и осока лисья в 3-ем объекте.

Таблица 8 – Содержание тяжелых металлов и удельная активность ^{137}Cs в растительных образцах в изучаемых объектах

Вид растения, номер объекта	Определяемые показатели				
	мг/кг				Бк/кг
	медь	цинк	свинец	кадмий	уд. активность ^{137}Cs
<i>Гидрофиты : эуигрофиты полностью погруженные неукореняющиеся, взвешанные в толще воды</i>					
Телорез обыкновенный, 1	<u>7,31</u> 147,4	<u>11,45</u> 812,1	<u>0,0394</u> 1,61	<u>0,0021</u> 0,4	<u>102,8±14,4</u> 34,3
<i>плейстогидрофиты укореняющиеся</i>					
Кубышка желтая, 1	<u>5,49</u> 110,7	<u>16,23</u> 1151,1	<u>0,0646</u> 2,64	<u>0,0025</u> 0,48	<u>49±14,0</u> 16,33
Кубышка желтая, 2	<u>3,41</u> 50,07	<u>11,24</u> 720,5	<u>0,0446</u> 1,62	<u>0,0033</u> 0,67	<u>75,2± 5,02</u> 5,07
Горец земноводный, 3	<u>8,02</u> 20,05	<u>16,12</u> 67,2	<u>0,0407</u> 0,03	<u>0,0022</u> 0,03	<u>87,7±14,9</u> 1,57
Кувшинка белая, 4	<u>9,20</u> 1,2	<u>11,51</u> 3,7	<u>0,0435</u> 0,01	<u>0,0021</u> 0,01	<u>119,0±22,0</u> 0,41
Среднее содержание	<u>6,5</u> 45,5	<u>13,78</u> 485,63	<u>0,049</u> 1,075	<u>0,003</u> 0,298	<u>82,725</u> 5,845
<i>аэрогидрофиты: аэрогидрофиты высокорослые</i>					
Тростник обыкновенный, 2	<u>4,13</u> 2,83	<u>11,44</u> 5,9	<u>0,0507</u> 0,02	<u>0,0053</u> 0,03	<u>19,9±5,9</u> 0,06
Рогоз широколистный, 2	<u>5,05</u> 3,46	<u>11,19</u> 5,8	<u>0,0390</u> 0,01	<u>0,0019</u> 0,01	<u>46,8±14,8</u> 0,14
Манник большой, 3	<u>5,14</u> 2,9	<u>11,22</u> 46,8	<u>0,0516</u> 0,04	<u>0,0019</u> 0,02	<u>56,2±15,7</u> 1,0

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Среднее содержание	<u>4,8</u>	<u>11,284</u>	<u>0,048</u>	<u>0,004</u>	<u>40,967</u>
	<u>6,4</u>	19,50	0,024	0,020	0,40
<i>аэрогидрофиты среднерослые</i>					
Осока острая, 1	<u>5,86</u>	<u>17,23</u>	<u>0,0592</u>	<u>0,0032</u>	<u>225,2± 65,0</u>
	17,2	38,3	0,08	0,03	0,39
Осока острая, 2	<u>4,56</u>	<u>11,96</u>	<u>0,0611</u>	<u>0,0035</u>	<u>69,7± 10,8 0,21</u>
	3,1	6,2	0,02	0,02	
Осока острая, 3	<u>4,19</u>	11,10	0,0520	0,0039	440,4±60,1
	10,5	46,3	0,04	0,05	7,86
Осока острая, 4	<u>5,07</u>	<u>11,19</u>	<u>0,0583</u>	<u>0,0054</u>	<u>471,4± 68,7</u>
	0,65	3,6	0,02	0,03	1,63
Осока пузырчатая, 2	<u>5,43</u>	<u>11,60</u>	<u>0,0630</u>	<u>0,0020</u>	<u>228±31,0</u>
	3,7	6,0	0,2	0,01	0,68
Осока лисья, 3	<u>5,86</u>	<u>10,82</u>	<u>0,0420</u>	<u>0,0023</u>	<u>636±80,0</u>
	14,6	45,1	0,03	0,03	811,36
Сусак зонтичный, 3	<u>8,96</u>	<u>12,76</u>	<u>0,0543</u>	<u>0,0048</u>	<u>44,5±9,7</u>
	22,4	53,2	0,04	0,06	0,79
Стрелолист обыкновенный, 1	<u>7,86</u>	<u>11,37</u>	<u>0,0396</u>	<u>0,0044</u>	<u>171,5±21,5</u>
	23,1	25,3	0,05	0,05	0,3
Частуха подорожниковая, 3	<u>11,98</u>	<u>19,76</u>	<u>0,0366</u>	<u>0,0035</u>	<u>78,4±12,6</u>
	29,9	82,3	0,03	0,04	1,4
Среднее содержание	<u>6,6</u>	<u>13,088</u>	<u>0,052</u>	<u>0,004</u>	<u>262,789</u>
	13,9	34,034	0,057	0,032	91,625
<i>эуигрофиты высокорослые</i>					
Вероника длиннолистная, 1	<u>5,92</u>	<u>15,22</u>	<u>0,0436</u>	<u>0,0028</u>	<u>228±31</u>
	18,5	80,1	0,03	0,05	0,43
Двукосточник тростниковидный, 3	<u>6,43</u>	<u>11,00</u>	<u>0,0454</u>	<u>0,0021</u>	<u>176,1±35,2</u>
	0,82	3,5	0,01	0,01	0,23
Щавель водный, 1	<u>5,73</u>	<u>11,39</u>	<u>0,0496</u>	<u>0,0042</u>	<u>255± 38,0</u>
	18,5	59,9	0,03	0,07	0,5
Среднее содержание	<u>6,02</u>	<u>12,537</u>	<u>0,047</u>	<u>0,004</u>	<u>219,70</u>
	12,607	47,834	0	0	0,377
<i>эуигрофиты среднерослые</i>					
Вербейник обыкновенный, 2	<u>4,88</u>	<u>11,42</u>	<u>0,0476</u>	<u>0,0019</u>	<u>27±8,0</u>
	6,2	11,0	0,02	0,01	0,12
Поручейник широколистный, 1	<u>5,36</u>	<u>17,80</u>	<u>0,0634</u>	<u>0,0024</u>	<u>798±167,0</u>
	16,8	93,7	0,04	0,04	1,5
Поручейник широколистный, 3	<u>9,40</u>	<u>15,68</u>	<u>0,0623</u>	<u>0,0022</u>	<u>31,1±9,3</u>
	23,5	4,9	0,02	0,01	0,04
Мята полевая, 4	<u>5,44</u>	<u>14,53</u>	<u>0,0381</u>	<u>0,0020</u>	<u>138,0±22,0</u>
	7,7	27,4	0,07	0,04	0,4
Щавель густой, 2	<u>5,30</u>	<u>11,56</u>	<u>0,0609</u>	<u>0,0038</u>	<u>1441±182,0</u>
	3,6	6,0	0,02	0,02	4,28
Щавель густой, 3	<u>6,06</u>	<u>11,18</u>	<u>0,0589</u>	<u>0,0021</u>	<u>96,8±26,1</u>
	15,2	46,6	0,05	0,03	1,73
Птармика обыкновенная, 1	<u>4,90</u>	<u>16,17</u>	<u>0,0565</u>	<u>0,0046</u>	<u>124,7±17,1</u>
	3,7	35,9	0,07	0,05	0,22

Окончание таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Крапива двудомная, 1	<u>5,52</u>	<u>15,97</u>	<u>0,0475</u>	<u>0,0019</u>	<u>298±53,0</u>
	17,3	84,1	0,03	0,03	0,56
Крапива двудомная, 2	<u>9,48</u>	<u>11,42</u>	<u>0,0470</u>	<u>0,0018</u>	<u>300±51,0</u>
	12,0	11,0	0,02	0,01	1,32
Вербейник обыкновенный, 4	<u>8,22</u>	<u>12,68</u>	<u>0,0440</u>	<u>0,0028</u>	<u>65,0±12,8</u>
	11,6	23,9	0,08	0,06	0,19
Ситник развесистый, 2	<u>4,79</u>	<u>14,12</u>	<u>0,0516</u>	<u>0,0029</u>	<u>2883±375,0</u>
	6,1	13,6	0,02	0,02	12,7
Среднее содержание	<u>6,305</u>	<u>13,867</u>	<u>0,053</u>	<u>0,003</u>	<u>563,873</u>
	11,246	32,547	0,040	0,029	1,708
<i>гигрогелофиты высокорослые</i>					
Камыш лесной, 2	<u>4,87</u>	<u>11,07</u>	<u>0,0578</u>	<u>0,0050</u>	<u>259,3±33,7 0,77</u>
	3,3	5,7	0,02	0,03	
<i>гигрогелофиты среднерослые</i>					
Аир обыкновенный, 1	<u>7,54</u>	<u>15,34</u>	<u>0,0402</u>	<u>0,0019</u>	<u>2811±421</u>
	23,56	80,73	0,65	0,001	5,25
Аир обыкновенный, 2	<u>5,44</u>	<u>11,26</u>	<u>0,0665</u>	<u>0,0022</u>	<u>296±487,3</u>
	3,7	5,8	0,03	0,0	0,88
96, Чистец болотный, 1	<u>5,42</u>	<u>11,12</u>	<u>0,0453</u>	<u>0,0027</u>	<u>635±99,0</u>
	15,9	24,7	0,06	0,03	1,1
Чистец болотный, 4	<u>8,89</u>	<u>14,87</u>	<u>0,0552</u>	<u>0,0023</u>	<u>205,0±43,0</u>
	1,1	4,7	0,02	0,01	0,71
Репешок обыкновенный, 4	<u>9,92</u>	<u>12,45</u>	<u>0,0440</u>	<u>0,00570</u>	<u>285,0±49,0</u>
	1,3	4,0	0,01	0,03	0,98
Василистник желтый, 3	<u>6,79</u>	<u>11,43</u>	<u>0,0450</u>	<u>0,0031</u>	<u>83,4±11,4</u>
	17,0	47,6	0,04	0,04	1,49
Таволга вязолистная, 2	<u>7,85</u>	<u>16,03</u>	<u>0,0479</u>	<u>0,0026</u>	<u>137±22,0</u>
	5,4	8,3	0,02	0,02	0,41
Таволга вязолистная, 3	<u>6,49</u>	<u>15,69</u>	<u>0,0483</u>	<u>0,0020</u>	<u>62,0±8,4</u>
	16,2	65,4	0,04	0,03	1,11
Горошек мышиный, 3	<u>5,54</u>	<u>14,71</u>	<u>0,0573</u>	<u>0,0023</u>	<u>422±72,0</u>
	13,8	61,3	0,05	0,03	7,5
Среднее содержание	<u>7,098</u>	<u>13,656</u>	<u>0,050</u>	<u>0,003</u>	<u>548,489</u>
	8,267	24,645	0,030	0,022	1,576

Химический анализ проб воды показал, что во всех объектах наблюдалось превышение содержания меди в 6 – 10 раз. Содержание цинка, свинца и кадмия в воде не превышало ПДК. Во всех пробах почвогрунта и почвы содержание тяжелых металлов (таблица 9) не превышало предельно допустимой концентрации.

Химический анализ растительных образцов (таблица 8) выявил, что группа эугидрофитов, полностью погруженных, неукореняющихся, взвешенных в толще воды, представлена телорезом алоеидным. Содержание меди в этом растительном образце превышало фоновое в

2,1 раза, а цинка в 81 раз. Содержание свинца и кадмия оказалось ниже фона.

Таблица 9 – Химический анализ проб воды, почвогрунта и почвы в изученных объектах

№ объекта	Вид пробы	Определяемые показатели			
		медь	цинк	кадмий	свинец
1	вода	0,0496	0,0141	0,0052	0,0245
1	почвогрунт	0,43	0,45	0,094	0,78
1	почва	0,32	0,19	0,061	1,59
2	вода	0,0681	0,0156	0,0049	0,0276
2	почвогрунт	1,46	1,94	0,158	2,62
2	почва	0,79	1,04	0,140	2,51
3	вода	0,0558	0,0142	0,0045	0,0341
3	почвогрунт	0,40	0,24	0,080	1,27
3	почва	7,87	3,19	0,203	3,18
4	вода	0,058	0,0149	0,0042	0,041
4	почвогрунт	7,77	3,14	0,194	3,05
4	почва	0,71	0,53	0,045	0,57

Примечание – мг/л – единица измерения содержания тяжелых металлов в воде, мг/кг – единица измерения содержания тяжелых металлов в почвогрунте и почве.

Группа плейстогидрофитов укореняющихся представлена 4-мя растительными образцами и 3-мя видами. Наибольшим накоплением меди характеризовались кувшинка белая в 4-ом объекте, превышение фона составило 2,6 раза, у горца земноводного – в 2,3 раза, у кубышки желтой – в 1,6 раза. У всех растительных образцов содержание цинка выше фона в 11,5 раза обнаружено у кубышки желтой в 1-ом объекте и до 8 раз во 2-ом. Накопление свинца и кадмия было ниже фона.

В составе группы аэрогидрофитов высокорослых входят три вида растений. У них содержание меди среди видов было относительно одинаковым и превышало фоновое в 1,2 – 1,5 раза. По цинку показатели практически равны и превышали фоновое накопление в 8 раз. По свинцу и кадмию превышения фона не обнаружено.

Группа аэрогидрофитов среднерослых представлена 9-ю растительными образцами и 6-ю видами. Следует отметить, что у всех образцов накопление меди оказалось выше фонового в 3,4 раза у частухи подорожниковой в 3-ем объекте до 1,2 раза у осоки острой в 3-ем объекте. Содержание марганца во всех образцах также превышало фоновое. Наибольшее превышение в 14 раз отмечено у частухи подорожниковой в 3-ем объекте, а наименьшее – в 7,7 раза у осоки лисьей. Свинец и кадмий накапливался ниже фонового содержания. В

состав эуигрофитов высокорослых входило 3 вида растений, у которых наблюдалось накопление меди выше фонового в 1,8 раза у двукисточника тростниковидного в 3-ем объекте и в 1,6 раза у щавеля водного в 1-ом объекте. Цинка выше фонового содержания было в 10,8 раза у вероники длиннолистной в 1-ом объекте и в 7,8 раза – у двукисточника тростниковидного в 3-ем объекте и у щавеля водного в 1-ом. Содержание свинца и кадмия оказалось ниже фонового.

В состав эуигрофитов среднерослых входило 8 видов и 11 растительных образцов. Во всех растительных образцах содержание меди и цинка не превышало фоновое. Наибольшее накопление меди отмечалось у крапивы двудомной во 2-ом объекте, у поручейника широколистного в 3-ем объекте выше фонового содержания в 2,7 раза. Наибольшим накоплением цинка характеризовались поручейник широколистный в 1-ом объекте, выше фона в 12,6 раза и птармика обыкновенная – в 11,5 раза, крапива двудомная – в 1-ом объекте в 11,3 раза. Содержание свинца и кадмия было гораздо ниже фонового. Гигрогелофиты высокорослые представлены только одним видом камышом лесным во 2-ом объекте, где наблюдалось превышение фонового содержания меди в 1,39 раза, цинка в 3,2 раза, а накопление свинца и кадмия было ниже фонового.

Группа гигрогелофитов среднерослых представлена 6-ю видами, 9-ю растительными образцами, у которых накопление меди оказалось выше фонового от 1,6 раза у аира обыкновенного в 1-ом объекте, до 2,8 раза у репешка обыкновенного в 4-ом объекте. По цинку также обнаружено превышение фонового содержания от 7,9 раз у чистеца болотного в 1-ом объекте до 11,4 раза, а свинца и кадмия, как и во всех предыдущих группах ниже фонового.

Рассматривая коэффициент накопления меди у эуигрофита телореза алоевидного и у плейстоигрофитов укореняющихся, видно, что КН у телореза гораздо выше, чем у остальных растительных образцов. Среди аэроигрофитов высорослых наибольший КН отмечен у рогоза в 3,7 раза, у тростника – в 4,6 раза. У аэроигрофитов высокорослых интенсивным накоплением меди отличались частуха в 3-ем объекте, стрелолист в 1-ом и сусак зонтичный в 3-ем, а наименьший КН отмечен у осоки острой в 4-ом объекте. У эуигрофитов высокорослых практически одинаковые КН наблюдались у вероники длиннолистной и щавеля водного в 1-ом объекте, а минимальный КН – у двукисточника тростниковидного, ниже более чем в 22 раза по сравнению с этими видами. В группе эуигрофитов среднерослых

активно накапливает медь поручейник широколистный в 3-ем объекте, крапива двудомная и поручейник широколистный в 1-ом объекте. Наибольшим коэффициентом накопления отличались птармика обыкновенная в 1-ом объекте и щавель густой во 2-ом.

По накоплению цинка высокий КН наблюдался у телореза алоевидного в 1-ом объекте и кубышки желтой во 2-ом. Среди аэрогидрофитов высокорослых наибольший КН зафиксирован у манника большого в 3-ем объекте, а невысокий – у телореза алоевидного и рогоза широколистного во 2-ом. У аэрогидрофитов среднерослых активно накапливали цинк частуха подорожниковая, осока острая и осока лисья в 3-ем объекте. Небольшой КН зафиксирован у осоки острой в 4-ом объекте. У эуигрофитов высокорослых больше всего накапливала цинк вероника длиннолистная в 1-ом объекте, а минимальное – двукисточник – в 3-ем. Среди эуигрофитов среднерослых выделялись интенсивным накоплением поручейник широколистный и крапива двудомная в 1-ом объекте, а минимальным – поручейник в 3-ем объекте. У гигрогелофитов высокорослых высоким накоплением отличались таволга вязолистная и горошек мышиный в 3-ем объекте, а меньшим – репешок обыкновенный и чистец болотный в 4-ом объекте. Свинец и кадмий по сравнению с другими экологическими группами больше всего накапливали гидрофиты взвешенные в толще воды и плейстогидрофиты укореняющиеся, хотя и у них КН был невысоким.

Анализируя среднее содержание тяжелых металлов и коэффициенты их накопления в растительных образцах среди экологических групп видно, что самое высокое содержание меди КН отмечался у эуигрофита, полностью погруженного, неукореняющегося, взвешенного в толще воды, а наименьшее содержание и КН у аэрогидрофитов высокорослых. Также высокий КН зафиксирован у эуигрофитов, полностью погруженных в воду, а наибольшее среднее содержание цинка у эуигрофитов высокорослых наименьшее, а меньше всего аэрогидрофиты высокорослые. Резкого различия в содержании цинка в растительных образцах между экологическими группами не отмечалось. Наибольший КН свинца и кадмия наблюдался у эуигрофита и у плейстогидрофитов укореняющихся. Содержание же свинца и кадмия в экологических группах также резко не отличалось.

2.1.5. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Брагинского района, приграничного с Черниговской областью

Радиологический анализ проб воды (таблица 10) Брагинского района выявил, что во всех 4-х изучаемых объектах объемная активность цезия-137, Бк/л отвечала нормативным требованиям.

Таблица 10 – Удельная активность цезия-137 в воде в изучаемых объектах

Номер объекта	Объемная активность, Бк/л
Объект 1	< 2,3
Объект 2	< 2,0
Объект 3	< 2,0
Объект 4	< 2,0

При изучении удельной активности почвы (таблица 11) на объектах Брагинского района отмечена наименьшая величина в 1-ом объекте в почвогрунте из воды и в почве с берега. Эти данные были практически равными. Также незначительной величиной отличался почвогрунт из воды в 4-ом объекте, тогда как в почве с берега накопление было почти в 10 раз больше. Незначительная разница между удельной активностью цезия-137 в почвогрунте из воды и в почве с берега наблюдалось в 3-ем объекте. Наибольшая активность цезия-137 зафиксирована во 2-ом объекте в почвогрунте из воды, тогда как в почве с берега она уменьшилась почти в 2 раза.

Таблица 11 – Удельная активность цезия-137 в почве и почвогрунте в изучаемых объектах

Номер объекта	Удельная активность, Бк/кг
Объект № 1, почвогрунт из воды	39,8±5,9
Объект № 1, почва с берега	38,8±6,6
Объект № 2, почвогрунт из воды	1107,0±165,0
Объект № 2, почва с берега	522,0±81,0
Объект № 3, почвогрунт из воды	197,0±30,0
Объект № 3, почва с берега	252,0±33,0
Объект № 4, почвогрунт из воды	16,2±2,9
Объект № 4, почва с берега	154,0±25,0

Анализ накопления цезия-137 экологическими группами прибрежно-водной растительности (таблица 12) показал, что наибольшее содержание радиоцезия отмечено у гигрогелофитов низкорослых, превышающее РДУ/ЛТС-2004 в 1,7 раза. У остальных экологических групп содержание радиоцезия было гораздо ниже

допустимого уровня. Наибольший КН наблюдался у плейстогидрофитов свободноплавающих и у эугидрофитов полностью погруженных, неукореняющихся, взвешенных в толще воды.

Таблица 12 – Радиологический анализ образцов прибрежно-водной растительности в изучаемых объектах

№ объекта	Вид растения	Удельная активность, Бк/кг
1	2	3
<i>Гидрофиты : эугидрофиты (гидатофиты, погруженные растения) : эугидрофиты полностью погруженные в воду растения :</i>		
<i>эугидрофиты, полностью погруженные неукореняющиеся, взвешенные в толще воды</i>		
1	Телорез алоевидный	$\frac{25,5 \pm 5,0}{12,7}$
2	Телорез алоевидный	$\frac{48,0 \pm 11,0}{24,0}$
4	Телорез алоевидный	$\frac{56,0 \pm 9,5}{28,0}$
1	Роголистник погруженный	$\frac{36,3 \pm 9,2}{15,8}$
3	Роголистник погруженный	$\frac{55,5 \pm 12,6}{27,7}$
4	Роголистник погруженный	$\frac{83,9 \pm 15,8}{42,0}$
Среднее содержание		$\frac{50,9}{25,0}$
<i>плейстогидрофиты (плейстофиты, нимфеиды, плавающие растения) : плейстогидрофиты неукореняющиеся, свободно плавающие</i>		
1	Многокоренник обыкновенный	$\frac{58,0 \pm 14,0}{29,0}$
4	Многокоренник	$\frac{77,8 \pm 10,7}{38,9}$
Среднее содержание		$\frac{67,9}{33,3}$
<i>плейстогидрофиты укореняющиеся</i>		
3	Кубышка желтая	$\frac{20,3 \pm 3,8}{0,10}$
4	Кубышка желтая	$\frac{44,7 \pm 6,3}{2,76}$
2	Горец земноводный	$\frac{56,0 \pm 8,0}{0,05}$
3	Горец земноводный	$\frac{241,0 \pm 33,0}{1,22}$
Среднее содержание		$\frac{83,0}{1,03}$
<i>аэрогидрофиты высокорослые</i>		
4	Манник большой	$\frac{14,2 \pm 2,8}{0,87}$
4	Камыш озерный	$\frac{19,8 \pm 2,8}{1,22}$

Продолжение таблицы 12

1	2	3
3	Тростник	$\frac{130,9 \pm 19,9}{0,96}$
4	Тростник	$\frac{60,0 \pm 9,3}{3,75}$
4	Овсяница тростниковидная	$\frac{30,7 \pm 4,3}{1,92}$
Среднее содержание		$\frac{51,1}{1,74}$
<i>аэрогидрофиты среднерослые</i>		
1	Частуха подорожниковая	$\frac{24,2 \pm 5,1}{0,62}$
2	Частуха подорожниковая	$\frac{91,6 \pm 14,6}{0,18}$
3	Частуха подорожниковая	$\frac{23,5 \pm 7,0}{0,09}$
4	Частуха подорожниковая	$\frac{151,0 \pm 30,0}{0,98}$
1	Осока острая	$\frac{240,3 \pm 35,0}{6,12}$
3	Осока острая	$\frac{181,0 \pm 28,0}{0,07}$
1	Осока ложносытевая	$\frac{352,4 \pm 45,7}{9,07}$
2	Осока ложносытевая	$\frac{28,9 \pm 1,0}{0,06}$
3	Осока ложносытевая	$\frac{245,6 \pm 41,5}{0,98}$
3	Осока лисья	$\frac{140,4 \pm 16,8}{0,56}$
2	Сусак зонтичный	$\frac{47,4 \pm 7,5}{0,09}$
3	Стрелолист обыкновенный	$\frac{60,4 \pm 8,7}{0,24}$
4	Стрелолист обыкновенный	$\frac{369,7 \pm 2,40}{2,40}$
2	Ежеголовник прямой	$\frac{57,3 \pm 10,2}{0,11}$
4	Ежеголовник прямой	$\frac{15,9 \pm 5,6}{0,10}$
Среднее содержание		$\frac{120,5}{1,49}$
<i>Гигрофиты : эуигрофиты: эуигрофиты высокорослые</i>		
2	Двукосточник тростниковидный	$\frac{59,2 \pm 15,9}{0,11}$
3	Щавель водный	$\frac{98,1 \pm 18,6}{0,39}$
Среднее содержание		$\frac{78,6}{0,25}$

Продолжение таблицы 12

1	2	3
<i>Гигрофиты : эуигрофиты: эуигрофиты среднерослые</i>		
1	Поручейник широколистный	$\frac{71,3 \pm 12,8}{1,84}$
2	Поручейник широколистный	$\frac{478,0 \pm 62,0}{0,92}$
3	Поручейник широколистный	$\frac{47,6 \pm 4,0}{0,19}$
4	Поручейник широколистный	$\frac{18,3 \pm 2,5}{0,12}$
3	Зюзник европейский	$\frac{128,0 \pm 18,7}{0,51}$
Среднее содержание		$\frac{148,6}{0,72}$
<i>Гигрогелофиты среднерослые</i>		
2	Жерушник земноводный	$\frac{177,3 \pm 31,9}{0,34}$
3	Жерушник земноводный	$\frac{55,2 \pm 12,0}{0,22}$
1	Полевица побегообразующая	$\frac{40,5 \pm 8,8}{1,04}$
2	Полевица побегообразующая	$\frac{189,4 \pm 32,1}{0,36}$
3	Полевица побегообразующая	$\frac{108,6 \pm 21,7}{0,43}$
3	Дербенник иволистный	$\frac{31,9 \pm 6,3}{0,13}$
2	Касатик желтый	$\frac{31,2 \pm 4,7}{0,06}$
3	Касатик желтый	$\frac{103,5 \pm 15,5}{0,41}$
Среднее содержание		$\frac{92,1}{0,37}$
<i>Гигрогелофиты низкорослые</i>		
3	Ситняг болотный	$\frac{636,3 \pm 80,1}{16,41}$

Анализ содержания тяжелых металлов (таблица 13) в воде у исследуемых объектов выявил, что во всех 4-х объектах содержание марганца превышало ПДК в 1,2 – 3,1 раза. В 4-ом и 2-ом объектах содержание цинка было несколько выше ПДК. Содержание остальных элементов отвечало требованиям норматива.

Анализ содержания тяжелых металлов в почвенных пробах (таблица 14) показал, что только кадмий в 1,7 – 6,3 раза превышал ПДК, остальные элементы отличались относительно невысоким содержанием и были ниже уровня ПДК.

Таблица 13 – Содержание тяжелых металлов в воде в изучаемых объектах

Номер объекта	Определяемый показатель, мг/л									
	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	Cd	Pb	Cr	Ni	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Объект №1	0,112	0,314	0,0026	0,0094	< 0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001	
Объект №2	0,089	0,118	0,0009	0,0214	< 0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001	
Объект №3	0,631	0,283	0,0011	0,0059	< 0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001	
Объект №4	0,247	0,156	0,0015	0,0129	< 0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001	

Таблица 14 – Содержание тяжелых металлов в почве и почвогрунте в изучаемых объектах

Номер объекта	Определяемый показатель, мг/кг									
	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	Cd	Pb	Cr	Ni	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Объект №1 почвогрунт из воды	41,01	11,28	0,34	1,781	<0,09	0,144	0,24	0,043	<0,060	
Объект №1 почва с берега	55,02	8,22	0,29	1,870	<0,09	0,105	0,10	<0,030	<0,060	
Объект №2 почвогрунт из воды	406,26	81,36	2,51	17,032	0,10	0,251	4,48	1,671	1,200	
Объект №2 почва с берега	748,94	177,36	1,61	12,445	0,40	0,104	3,07	1,398	1,030	
Объект №3 почвогрунт из воды	411,22	70,30	1,36	5,827	<0,09	0,097	1,65	0,771	0,381	
Объект №3 почва с берега	699,36	201,12	1,42	9,937	0,26	0,093	1,54	0,674	0,341	
Объект №4 почвогрунт из воды	263,38	175,34	0,62	2,012	0,28	0,089	0,50	0,529	1,252	
Объект №4 почва с берега	358,26	328,84	1,14	4,108	0,46	0,068	1,41	0,792	1,970	

Таблица 15 – Анализ прибрежно-водной растительности в изучаемых объектах

Вид растения, номер объекта	Определяемые показатели, абс.-сух. сост., мг/кг									
	Железо 2	Медь 3	Цинк 4	Кобальт 5	Марганец 6	Свинец 7	Кадмий 8	Никель 9	Хром 10	
<i>Гидрофиты : эугидрофиты (гидатофиты, погруженные растения) : эугидрофиты, полностью погруженные в воду растения :</i>										
<i>эугидрофиты полностью погруженные неукореняющиеся, взвешенные в толще воды</i>										
Телорез алоевидный, 1	3593,67 32086,3	1,12 430,77	24,24 2578,72	0,061 6,10	7188,43 22893	<0,015 15,00	0,0081 81,00	0,939 939,00	0,129 129,00	
Телорез алоевидный, 2	1905,25 21407,3	1,65 1833,33	22,13 1034,11	0,029 2,90	5810,46 49241,2	<0,015 15,00	0,0057 57,00	0,184 184,00	0,058 58,00	
Телорез алоевидный, 4	5953,31 24102,5	1,57 1046,67	14,26 1105,43	0,029 2,90	3426,28 21963,3	<0,015 15,00	<0,0008 8,00	0,028 28,00	0,023 23,00	
Роголистник погруженный, 1	9024,56 80576,8	1,18 453,85	24,64 2621,28	0,114 11,40	4727,15 15054,6	<0,015 15,00	<0,0008 8,00	0,134 134,00	0,035 35,00	
Роголистник погруженный, 3	6019,76 9539,9	3,38 3072,73	23,23 3937,29	0,004 0,40	1203,95 4254,1	<0,015 15,00	<0,0008 8,00	0,054 54,00	0,111 111,00	
Роголистник погруженный, 4	11056,81 44764,4	2,79 1860,00	14,98 1161,24	0,012 1,20	4771,15 30584,3	<0,015 15,00	0,0042 42,00	1,816 1816,00	<0,003 3,00	
Среднее содержание	6258,89 35412	1,94 1449,56	20,58 2073,01	0,04 4,15	4521,23 23998,2	0,01 15,0	0,0034 34,0	0,52 525,83	0,05 59,83	
<i>плейстогидрофиты (плейстофиты, нимфеиды, плавающие растения) : плейстогидрофиты неукореняющиеся, свободно плавающие</i>										
Многокоренник обыкновенный, 1	4210,40 37592,8	2,15 826,92	20,10 2138,30	0,084 8,40	7198,68 22925,7	<0,015 15,00	0,0017 17,00	0,642 642,00	<0,003 3,00	
Многокоренник обыкновенный, 4	5321,96 21546,4	3,05 2033,33	13,75 1065,89	0,010 1,00	2401,37 15391,0	<0,015 15,00	<0,0008 8,00	0,199 199,00	0,005 5,00	
Среднее содержание	4766,18 29569,0	2,60 1430,13	16,92 1602,10	0,04 4,70	4800,02 19158,0	0,015 15,00	0,0013 12,5	0,42 20,50	0,004 4,00	
<i>плейстогидрофиты укореняющиеся</i>										
Кубышка желтая, 3	900,61 2,19	0,78 0,57	13,84 2,38	<0,009 0,10	1691,38 24,06	<0,015 0,01	0,0045 0,05	0,072 0,19	<0,003 0,004	
Кубышка желтая, 4	49,13 0,188	0,22 0,36	9,63 4,79	<0,009 0,03	1064,41 60,7	<0,015 0,03	0,0085 0,10	0,213 0,17	<0,003 0,006	

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Горец земноводный, 2	<u>4346,21</u> 10,69	<u>2,48</u> 0,99	<u>10,82</u> 0,64	<u>0,013</u> 0,13	<u>2283,42</u> 28,07	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,039</u> 0,03	<u>0,014</u> 0,008
Горец земноводный, 3	<u>4462,76</u> 10,85	<u>4,12</u> 3,03	<u>45,33</u> 7,78	<u>0,010</u> 0,11	<u>1041,68</u> 14,82	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0328</u> 0,34	<u>0,474</u> 1,24	<u>0,249</u> 0,323
Среднее содержание	<u>2439,67</u> 5,98	<u>1,90</u> 1,24	<u>19,90</u> 3,89	<u>0,01</u> 0,09	<u>1520,22</u> 18,25	<u>0,01</u> 0,01	<u>0,01</u> 0,13	<u>0,19</u> 0,41	<u>0,06</u> 0,09
<i>аэрогидрофиты (гидрогидрофиты, воздушно-водные, водноболотные): аэрогидрофиты высокорослые</i>									
Манник большой, 4	<u>120,09</u> 0,46	<u>1,60</u> 2,58	<u>8,39</u> 4,17	<u><0,009</u> 0,03	<u>480,35</u> 2,74	<u><0,015</u> 0,03	<u>0,0072</u> 0,08	<u>0,033</u> 0,03	<u><0,003</u> 0,01
Камыш озерный, 4	<u>65,22</u> 0,248	<u>1,05</u> 1,69	<u>7,00</u> 3,48	<u><0,009</u> 0,03	<u>554,37</u> 3,16	<u><0,015</u> 0,03	<u>0,0012</u> 0,01	<u>0,017</u> 0,01	<u><0,003</u> 0,006
Тростник широколистный, 3	<u>210,13</u> 0,51	<u>1,02</u> 0,75	<u>31,93</u> 5,48	<u><0,009</u> 0,03	<u>177,80</u> 2,53	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,056</u> 0,01	<u><0,003</u> 0,004
Тростник широколистный, 4	<u>130,22</u> 0,49	<u>0,64</u> 1,03	<u>9,72</u> 4,83	<u><0,009</u> 0,03	<u>130,22</u> 0,74	<u><0,015</u> 0,03	<u>0,0025</u> 0,03	<u>0,014</u> 0,01	<u><0,003</u> 0,006
Овсяница, тростниковидная, 4	<u>304,02</u> 1,15	<u>0,56</u> 0,90	<u>10,49</u> 4,21	<u><0,009</u> 0,03	<u>173,73</u> 0,99	<u><0,015</u> 0,03	<u>0,0046</u> 0,05	<u>0,010</u> 0,01	<u><0,003</u> 0,006
Среднее содержание	<u>165,93</u> 0,57	<u>0,97</u> 1,39	<u>13,50</u> 4,64	<u>0,009</u> 0,03	<u>291,29</u> 2,03	<u>0,015</u> 0,03	<u>0,003</u> 0,04	<u>0,02</u> 0,04	<u>0,003</u> 0,01
<i>аэрогидрофиты среднерослые</i>									
Частуха подорожниковая, 1	<u>1184,46</u> 28,88	<u>1,87</u> 5,50	<u>21,55</u> 12,10	<u><0,009</u> 0,10	<u>470,54</u> 41,72	<u><0,015</u> 0,06	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,092</u> 1,53	<u>0,057</u> 1,33
Частуха подорожниковая, 2	<u>194,60</u> 0,48	<u>1,04</u> 0,41	<u>16,80</u> 0,99	<u><0,009</u> 0,09	<u>178,38</u> 2,19	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,003	<u>0,006</u> 0,01	<u><0,003</u> 0,002
Частуха подорожниковая, 3	<u>52,52</u> 0,13	<u>1,90</u> 1,40	<u>25,84</u> 4,44	<u><0,009</u> 0,10	<u>328,23</u> 4,67	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,166</u> 0,44	<u><0,003</u> 0,004
Частуха подорожниковая, 4	<u>1509,14</u> 5,73	<u>2,16</u> 3,48	<u>34,67</u> 17,23	<u><0,009</u> 0,03	<u>464,35</u> 2,65	<u><0,015</u> 0,03	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,049</u> 0,04	<u>0,017</u> 0,03
Осока острая, 1	<u>589,84</u> 14,38	<u>2,39</u> 7,03	<u>16,02</u> 8,99	<u><0,009</u> 0,10	<u>1327,14</u> 117,65	<u><0,015</u> 0,06	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,292</u> 4,87	<u><0,003</u> 0,07

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Осока острая, 3	<u>533,17</u> 1,30	<u>3,55</u> 2,61	<u>28,49</u> 4,89	<u><0,009</u> 0,10	<u>337,31</u> 4,80	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0070</u> 0,07	<u>0,225</u> 0,59	<u><0,003</u> 0,004
Осока ложносытевая, 1	<u>532,88</u> 12,99	<u>4,92</u> 14,47	<u>22,06</u> 12,39	<u><0,009</u> 0,10	<u>554,63</u> 49,17	<u><0,015</u> 0,06	<u>0,0098</u> 0,07	<u>0,345</u> 5,75	<u><0,003</u> 0,07
Осока ложносытевая, 2	<u>162,78</u> 0,40	<u>1,34</u> 0,53	<u>9,72</u> 0,57	<u><0,009</u> 0,09	<u>781,34</u> 9,60	<u><0,015</u> 0,003	<u>0,0048</u> 0,02	<u>0,067</u> 0,06	<u><0,003</u> 0,002
Осока ложносытевая, 3	<u>454,57</u> 1,11	<u>4,28</u> 3,15	<u>19,72</u> 3,38	<u><0,009</u> 0,10	<u>357,16</u> 5,08	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0111</u> 0,11	<u>0,1163</u> 0,43	<u><0,003</u> 0,004
Осока лисья, 3	<u>32,38</u> 0,08	<u>0,24</u> 0,18	<u>2,59</u> 0,44	<u><0,009</u> 0,10	<u>113,33</u> 1,61	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,114</u> 0,30	<u><0,003</u> 0,004
Сусак зонтичный, 2	<u>11572,28</u> 28,49	<u>1,41</u> 0,56	<u>24,00</u> 1,41	<u>0,056</u> 0,56	<u>7053,79</u> 86,70	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,003	<u>0,411</u> 0,34	<u>0,103</u> 0,06
Стрелолист обыкновенный, 3	<u>1042,37</u> 2,54	<u>1,23</u> 0,90	<u>18,44</u> 3,17	<u><0,009</u> 0,10	<u>749,20</u> 10,66	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0029</u> 0,03	<u>0,009</u> 0,02	<u><0,003</u> 0,004
Стрелолист обыкновенный, 4	<u>543,75</u> 2,07	<u>0,74</u> 1,19	<u>12,24</u> 6,08	<u><0,009</u> 0,03	<u>369,75</u> 2,11	<u><0,015</u> 0,03	<u>0,0039</u> 0,04	<u>0,093</u> 0,07	<u><0,003</u> 0,006
Ежеголовник прямой, 2	<u>13643,52</u> 33,58	<u>2,40</u> 0,96	<u>17,31</u> 1,02	<u>0,031</u> 0,31	<u>7299,40</u> 89,72	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,003	<u>0,140</u> 0,12	<u>0,084</u> 0,05
Ежеголовник прямой, 4	<u>1034,35</u> 3,93	<u>1,19</u> 1,92	<u>10,18</u> 5,06	<u><0,009</u> 0,03	<u>800,78</u> 4,57	<u><0,015</u> 0,03	<u>0,0073</u> 0,08	<u>2,262</u> 1,81	<u>0,092</u> 0,17
Среднее содержание	<u>2205,50</u> 9,07	<u>2,04</u> 2,95	<u>18,64</u> 5,48	<u>0,01</u> 0,13	<u>1360,26</u> 28,86	<u>0,015</u> 0,02	<u>0,002</u> 0,03	<u>0,29</u> 1,09	<u>0,02</u> 0,12
<i>Гигрофиты : эуигрофиты: эуигрофиты высокорослые</i>									
Двукисточник тростниковидный, 2	<u>415,73</u> 0,56	<u>0,99</u> 0,62	<u>17,25</u> 1,39	<u><0,009</u> 0,02	<u>266,06</u> 1,50	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,032</u> 0,03	<u><0,003</u> 0,002
Щавель водный, 3	<u>337,62</u> 0,48	<u>3,17</u> 2,23	<u>18,93</u> 1,91	<u><0,009</u> 0,04	<u>353,69</u> 1,76	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,038</u> 0,11	<u><0,003</u> 0,004
Среднее содержание	<u>376,67</u> 0,52	<u>2,08</u> 1,42	<u>18,08</u> 1,65	<u>0,009</u> 0,03	<u>309,87</u> 1,63	<u>0,015</u> 0,01	<u>0,0008</u> 0,01	<u>0,03</u> 0,07	<u>0,003</u> 0,003
<i>Гигрофиты : эуигрофиты: эуигрофиты среднерослые</i>									

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поручейник широколиственный, 1	<u>125,92</u> 2,29	<u>1,91</u> 6,59	<u>21,89</u> 11,71	<u><0,009</u> 0,10	<u>724,02</u> 88,08	<u><0,015</u> 0,15	<u>0,0204</u> 0,19	<u>0,266</u> 4,43	<u><0,003</u> 0,10
Поручейник широколиственный, 2	<u>8420,21</u> 11,24	<u>3,06</u> 1,90	<u>29,96</u> 2,41	<u>0,021</u> 0,05	<u>3505,75</u> 19,77	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>1,710</u> 1,66	<u>0,989</u> 0,71
Поручейник широколиственный, 3	<u>851,99</u> 1,22	<u>2,94</u> 2,07	<u>26,61</u> 2,68	<u><0,009</u> 0,04	<u>901,15</u> 4,48	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0154</u> 0,17	<u>0,078</u> 0,23	<u>0,009</u> 0,01
Поручейник широколиственный, 4	<u>266,38</u> 0,74	<u>2,71</u> 2,38	<u>14,23</u> 3,46	<u><0,009</u> 0,02	<u>83,24</u> 0,25	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0022</u> 0,03	<u>0,056</u> 0,03	<u><0,003</u> 0,004
Зюзник европейский, 3	<u>3286,34</u> 4,70	<u>3,58</u> 2,52	<u>20,83</u> 2,10	<u><0,009</u> 0,04	<u>1610,63</u> 8,01	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,249</u> 0,73	<u>0,104</u> 0,15
Среднее содержание	<u>2590,16</u> 4,04	<u>2,84</u> 3,09	<u>22,70</u> 4,47	<u>0,009</u> 0,05	<u>1364,95</u> 24,12	<u>0,015</u> 0,04	<u>0,0792</u> 0,08	<u>0,47</u> 1,42	<u>0,22</u> 0,20
<i>Гигрогелофиты: гигрогелофиты среднерослые</i>									
Жерушник земноводный, 2	<u>1773,60</u> 2,37	<u>2,62</u> 1,63	<u>36,19</u> 2,91	<u>0,015</u> 0,04	<u>2372,06</u> 13,37	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0065</u> 0,06	<u>0,374</u> 0,36	<u>0,261</u> 0,19
Жерушник земноводный, 3	<u>10890,67</u> 15,57	<u>1,25</u> 0,88	<u>18,87</u> 1,90	<u>0,020</u> 0,08	<u>4849,55</u> 24,11	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,441</u> 1,29	<u>0,062</u> 0,09
Полевца побегообразующая, 1	<u>4888,44</u> 88,85	<u>1,46</u> 5,03	<u>21,10</u> 11,28	<u>0,019</u> 0,21	<u>2004,16</u> 243,82	<u><0,015</u> 0,15	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,359</u> 5,98	<u>0,067</u> 2,23
Полевца побегообразующая, 2	<u>1750,56</u> 2,34	<u>1,05</u> 0,65	<u>14,83</u> 1,19	<u><0,009</u> 0,02	<u>623,64</u> 3,52	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0043</u> 0,04	<u>0,739</u> 0,72	<u>0,006</u> 0,004
Полевца побегообразующая, 3	<u>1887,90</u> 2,70	<u>4,58</u> 3,23	<u>26,27</u> 2,64	<u><0,009</u> 0,04	<u>1456,38</u> 7,24	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0083</u> 0,09	<u>0,553</u> 1,62	<u>0,062</u> 0,09
Дербенник иволистный, 3	<u>224,72</u> 0,32	<u>2,22</u> 1,56	<u>17,36</u> 1,74	<u><0,009</u> 0,04	<u>160,52</u> 0,80	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,088</u> 0,26	<u><0,003</u> 0,002
Касатик желтый, 2	<u>945,04</u> 1,26	<u>2,87</u> 1,78	<u>23,41</u> 1,88	<u><0,009</u> 0,02	<u>1494,88</u> 8,43	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,053</u> 0,05	<u><0,003</u> 0,004

Окончание таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Касапик желтый, 3	$\frac{68,53}{0,10}$	$\frac{0,13}{0,09}$	$\frac{1,30}{0,13}$	$\frac{<0,009}{0,04}$	$\frac{394,06}{1,96}$	$\frac{<0,015}{0,01}$	$\frac{<0,0008}{0,01}$	$\frac{0,421}{1,24}$	$\frac{<0,003}{0,37}$
Среднее содержание	$\frac{2803,68}{16,17}$	$\frac{2,02}{1,90}$	$\frac{21,16}{3,13}$	$\frac{0,12}{0,06}$	$\frac{1669,40}{43,21}$	$\frac{0,015}{0,03}$	$\frac{0,003}{0,03}$	$\frac{0,37}{1,61}$	$\frac{0,05}{0,37}$
<i>Гигрогелофиты: гигрогелофиты высокорослые</i>									
<i>гигрогелофиты низкорослые</i>									
Ситняг болотный, 1	$\frac{371,77}{9,06}$	$\frac{2,18}{6,4}$	$\frac{23,07}{12,95}$	$\frac{<0,009}{0,1}$	$\frac{210,13}{18,62}$	$\frac{<0,015}{0,06}$	$\frac{<0,0008}{0,06}$	$\frac{0,120}{2,0}$	$\frac{<0,003}{0,07}$

Анализ накопления цезия-137 экологическими группами прибрежно-водной растительности (таблица 15) показал, что группа эугидрофитов, полностью погруженных в воду растений, представлена телорезом алоеvidным в 1-ом, 2-ом и 4-ом объектах и роголистником погруженным в 1-ом, 3-ем и 4-ом объектах. Анализ показал, что наибольшее содержание цинка, превышающее фоновое в 17,2 – 15,7 раза обнаружено у телореза алоеvidного в 1-ом и 2-ом объектах и у роголистника в 1-ом и 3-ем объектах, соответственно в 17,5 – 16,5 раз. Следует отметить, что как и у телореза алоеvidного, так и у роголистника погруженного наблюдались близкие значения содержания марганца. Из шести растительных образцов у пяти отмечалось накопление кобальта выше фонового. Наибольшее накопление отмечено у роголистника в 1-ом объекте – в 11,4 раза выше фонового содержания, у телореза алоеvidного в 1-ом объекте в 6,1 раза, во 2-ом и 4-ом объектах – в 2,9 раза и у роголистника погруженного в 4-ом объекте – в 1,2 раза. Все растительные образцы накапливали марганец выше фонового содержания в 23,9 раза у телореза алоеvidного в 1-ом объекте, до 4 раз у роголистника в 3-ем объекте. Следует подчеркнуть, что у роголистника в 1-ом и 4-ом объектах показатели практически равны. Наибольшее содержание никеля обнаружено у роголистника погруженного в 4-ом объекте – в 6,1 раза выше фонового и у телореза алоеvidного – в 3,1 раза. У остальных растительных образцов накопление никеля было гораздо ниже фонового. Содержание меди, свинца, кадмия и хрома также оказалось ниже фонового.

Группа плейстогидрофитов неукореняющихся, свободно плавающих была представлена многокоренником в 1-ом и 4-ом объектах. Анализ растительных образцов выявил в обоих образцах накопление никеля выше фонового в 14,3 раза в 1-ом и в 9,8 раза в 4-ом объектах, кобальта в 1-ом в 8,4 раза, марганца – в 23,9 раза в 1-ом и в 8 раз в 4-ом, никеля – в 2,1 раза в 1-ом. По меди, свинцу, кадмию и хрому не отмечалось превышения фонового содержания.

Группа плейстогидрофитов укореняющихся, представлена 4-мя образцами и 2-мя видами. Анализ показал, что только у горца земноводного в 3-ем объекте накопление меди оказалось выше фонового в 1,2 раза, в остальных образцах накопление было ниже фонового. У всех растительных образцов отмечено превышение фонового содержания по цинку от 6,8 раза у кубышки желтой в 4-ом объекте до 32,1 раза у горца земноводного в 3-ем объекте. Только у

горца земноводного во 2-ом объекте обнаружено накопление кобальта в 1,3 раза больше фонового. У всех 4-х растительных образцов отмечено содержание марганца, превышающее фоновое в 7,6 раза у горца земноводного во 2-ом объекте до 3,5 раз в 3-ем объекте. Также у горца земноводного в 3-ем объекте накопление никеля в 1,6 раза оказалось выше фонового. У всех растительных образцов этой группы накопление свинца, кадмия и хрома было гораздо ниже фонового.

Рассматривая группу аэрогидрофитов высокорослых, состоящую из пяти растительных образцов и 4-х видов растений видно, что все растительные образцы накапливали цинк выше фонового содержания у камыша озерного в 5 раз, у тростника обыкновенного в 3-ем объекте в 22,7 раза. Только у манника большого и камыша озерного наблюдалось накопление марганца, превышающее фоновое в 1,8 раза у камыша озерного и в 1,6 раза у манника большого. Накопление остальных элементов было ниже фонового.

Анализируя группу аэрогидрофитов среднерослых видно, что в ее состав входило 7 видов растений и 14 растительных образцов. У этой группы растений максимальное накопление меди обнаружено у осоки в 1-ом объекте и осоки ложносытевой в 3-ем объекте, что выше фонового содержания соответственно в 1,4 – 1,2 раза. У всех 14 растительных образцов отмечен широкий размах колебания содержания цинка, превышающий фоновое содержание в 1,8 раза у осоки лисьей в 3-ем объекте до 24,6 раза у частухи подорожниковой в 4-ом объекте. Из 14 растительных образцов только осока лисья в 3-ем объекте и частуха подорожниковая во 2-ом не превышали фонового содержания по марганцу. У остальных образцов это превышение составило от 1,1 раза у частухи подорожниковой в 3-ем объекте до 24,3 раза у ежеголовника во 2-ом объекте. Только у 3-х растительных образцов: у ежеголовника в 4-ом объекте, сусака зонтичного во 2-ом объекте и осоки в 1-ом объекте наблюдалось превышение фонового содержания никеля соответственно в 7,5; 1,4 и 1,2 раза. Только 2 растительных образца: ежеголовник и сусак зонтичный во 2-ом объекте превышали фоновое содержание кобальта соответственно в 3,1 и 5,6 раза. Остальные элементы находились ниже фона.

Группа эу гидрофитов высокорослых состояла из 2-х растительных образцов двукисточника тростниковидного. У этих растительных образцов превышение фонового содержания обнаружено только по цинку в 12,3 раза, у двукисточника тростниковидного и щавеля водного

в 13,4 раза. По марганцу превышение фонового содержания в 1,2 раза выявлено только у одного щавеля водного.

В состав эугидрофитов среднерослых входило всего два вида: поручейник широколистный и зюзник европейский. В этой группе превышение фонового содержания по цинку колебалось от 21,3 до 10 раз. По кобальту в 2,1 раза у поручейника во 2-ом объекте, по марганцу от 11,6 раза у поручейника широколистного во 2-ом объекте до 2,4 раза в 1-ом объекте. Накопление кадмия выше фона в 2 раза обнаружено у поручейника широколистного в 1-ом объекте, никеля в 5,7 раза у поручейника широколистного во 2-ом объекте, хрома – в 2,9 раза у поручейника широколистного во 2-ом объекте.

В состав гигрогелофитов среднерослых входило 4 вида растений, 8 растительных образцов. Только один растительный образец – полевица побегообразующая в 3-ем объекте превышал фоновое содержание меди в 1,3 раза, кобальта в 2 раза жерушник в 3-ем объекте, в 1,9 раза полевица побегообразующая в 1-ом объекте, в 1,5 раза жерушник во 2-ом объекте. Из 8-ми растительных образцов у шести отмечено превышение фонового содержания от 2,5 раза у полевицы побегообразующей во 2-ом объекте до 1,2 раза в 1-ом объекте.

Наибольшим накоплением железа у эугидрофитов, полностью погруженных в воду растений, неукореняющихся, взвешенных в толще воды, отмечался роголистник в 4-ом объекте, среди плейстогидрофитов свободно плавающих – многокоренник также в 4-ом объекте. Среди плейстогидрофитов укореняющихся – горец земноводный во 2-ом и 3-ем объектах. У аэрогидрофитов высокорослых высокое содержание железа наблюдалось у овсяницы тростниковидной, а у аэрогидрофитов среднерослых у ежеголовника и сусака зонтичного во 2-ом объекте. У эуигрофитов высокорослых наибольшим накоплением железа отличался двукисточник тростниковидный, эуигрофитов среднерослых – поручейник во 2-ом объекте и у гигрогелофитов среднерослых – жерушник в 3-ем объекте.

Наибольшее среднее содержание железа и никеля наблюдалось у эугидрофитов, полностью погруженных в воду, неукореняющихся, взвешенных в толще воды; меди, цинка, кадмия, кобальта и хрома – у эуигрофитов среднерослых, марганца – у плейстогидрофитов неукореняющихся, свободно плавающих, свинца – во всех экологических группах было практически одинаковое среднее содержание.

Анализируя КН тяжелых металлов растительными образцами среди изучаемых экологических групп видно, что наибольший КН отмечен у эугидрофитов, полностью погруженных в воду растений, неукореняющихся, взвешенных в толще воды, а также у плейстогидрофитов неукореняющихся, свободно плавающих. У остальных экологических групп этот показатель был гораздо ниже.

2.1.6. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Лоевского района, приграничного с Черниговской областью

Радиологический анализ проб воды (таблица 16) установил, что во всех четырех исследуемых объектах объемная активность цезия-137 не превышала установленных нормативов.

Таблица 16 – Удельная активность цезия-137 в воде изучаемых объектов

Номер объекта	Объемная активность, Бк/л
Объект 1	< 2,0
Объект 2	< 2,0
Объект 3	< 2,0
Объект 4	< 2,0

При проведении радиологического анализа проб почвы (таблица 17) выявлено, что в первых трех объектах удельная активность почвогрунта из воды была выше, чем почвы с берега. Так во 2-ом объекте это превышение составило 2,4 раза, а в 3-ем объекте было выше в 1,9 раза. В 4-ом, наоборот, уже в почве с берега удельная активность оказалась выше, чем в почвогрунте из воды в 5,7 раза.

Таблица 17 – Удельная активность цезия-137 в почве и почвогрунте изучаемых объектов Лоевского района

Номер объекта	Удельная активность, Бк/кг
Объект № 1, почвогрунт из воды	94,8±16,1
Объект № 1, почва с берега	87,6±14,0
Объект № 2, почвогрунт из воды	324,0±50,0
Объект № 2, почва с берега	132,0±21,0
Объект № 3, почвогрунт из воды	274,0±44,0
Объект № 3, почва с берега	146,0±23,0
Объект № 4, почвогрунт из воды	32,0±7,0
Объект № 4, почва с берега	184,0±29,0

Среди изученных объектов наибольшей активностью отличался почвогрунт из воды во 2-ом и 3-ем объектах, а наименьшей – почвогрунт из воды в 4-ом.

Рассматривая содержание цезия-137 (таблица 17) у эуигдрофитов полностью погруженных в воду растений, неукореняющихся, взвешенных в толще воды, видно, что наибольшее содержание отмечено у телореза алоеvidного в 1-ом объекте, где превышение РДУ/ЛТС-2004 составило 2,6 раза, у него зафиксирован и высокий коэффициент накопления среди остальных растительных образцов. У плейстогидрофитов неукореняющихся, свободно плавающих многокоренника обыкновенного в 1-ом объекте зафиксировано содержание цезия-137 в 2,3 раза превышающего норму, здесь также и высокий КН, в 1,4 раза содержание цезия-137 было выше РДУ/ЛТС-2004 у водокраса лягушачего.

Из 15-растительных образцов аэрогидрофитов среднерослых у 5-ти наблюдалось превышение цезия-137 РДУ/ЛТС-2004, больше всего накапливая этот радионуклид осока лисья в 1-ом объекте выше нормы в 2,4 раза, осока лисья во 2-ом объекте в 1,4 раза, осока острая во 2-ом объекте, стрелолист обыкновенный в 1-ом объекте в 2,2 раза.

У эуигдрофитов высокорослых и среднерослых не отмечено превышения уровня РДУ/ЛТС-2004. Среди гигрогелофитов среднерослых и низкорослых только у дербенника иволистного в 1-ом объекте отмечено накопление цезия-137 в 1,3 раза выше нормы.

Следует отметить, что половина растительных образцов с повышенным содержанием цезия-137 относились к 1-му объекту. Из 46 проанализированных образцов только у 10-ти (21,8 %) обнаружено превышение РДУ/ЛТС-2004 г.

Рассматривая накопление цезия-137 экологическими группами прибрежно-водной растительности видно, что наибольшее содержание радиоцезия отмечено у гидрофитов неукореняющихся, свободно плавающих, превышение норматива РДУ/ЛТС-2004 составило 1,4 раза, у эуигдрофитов, полностью погруженных неукореняющихся, взвешенных в толще воды в 1,2 раза. У этих экологических групп зафиксированы и самые высокие КН. У остальных экологических групп не отмечалось превышения нормативов РДУ/ЛТС-2004 по цезию-137.

Таблица 17 – Радиологический анализ образцов прибрежно-водной растительности

№ объекта	Вид растения	Удельная активность, Бк/кг
1	2	3
<i>Гидрофиты : эугидрофиты (гидатофиты, погруженные растения) : эугидрофиты полностью погруженные в воду растения :</i>		
<i>Эугидрофиты, полностью погруженные неукореняющиеся, взвешенные в толще воды</i>		
1	Телорез алоевидный	$\frac{963 \pm 202,2}{481,9}$
2	Телорез алоевидный	$\frac{205 \pm 30,7}{102,50}$
4	Телорез алоевидный	$\frac{298 \pm 47,7}{149,00}$
3	Телорез алоевидный	$\frac{311 \pm 55,9}{155,50}$
Среднее содержание		$\frac{444,0}{222,0}$
<i>Эугидрофиты с воздушными генеративными органами, неукореняющиеся</i>		
4	Рдест пронзенолистный	$\frac{350,0 \pm 66,5}{175,0}$
<i>плейстогидрофиты (плейстофиты, нимфеиды, плавающие растения) : плейстогидрофиты неукореняющиеся, свободно плавающие</i>		
1	Многокоренник обыкновенный	$\frac{634 \pm 133,1}{317}$
2	Многокоренник обыкновенный	$\frac{358 \pm 57,3}{179}$
4	Водокрас лягушачий	$\frac{523 \pm 94,2}{263}$
Среднее содержание		$\frac{505}{252,5}$
<i>плейстогидрофиты укореняющиеся</i>		
1	Кубышка желтая	$\frac{347 \pm 65,9}{3,6}$
2	Кубышка желтая	$\frac{327 \pm 52,3}{3,5}$
3	Кубышка желтая	$\frac{188 \pm 35,7}{0,69}$
4	Кубышка желтая	$\frac{85 \pm 14,4}{2,7}$
1	Горец земноводный	$\frac{296 \pm 53,3}{3,1}$
2	Горец почечуйный	$\frac{300 \pm 54,1}{0,92}$
4	Кувшинка белая	$\frac{270 \pm 37,8}{8,4}$
Среднее содержание		$\frac{259}{3,27}$
<i>Аэрогидрофиты среднерослые</i>		

Продолжение таблицы 17

1	2	3
1	Осока лисья	$\frac{600 \pm 108,4}{8,13}$
2	Осока лисья	$\frac{415 \pm 87,2}{1,6}$
1	Осока острая	$\frac{286 \pm 45,8}{3,0}$
2	Осока острая	$\frac{422 \pm 67,5}{1,3}$
3	Осока острая	$\frac{157 \pm 26,7}{0,57}$
4	Осока острая	$\frac{310 \pm 55,8}{9,7}$
1	Осока ложносытевая	$\frac{390 \pm 66,3}{4,1}$
2	Осока ложносытевая	$\frac{320 \pm 48,4}{0,99}$
1	Частуха подорожниковая	$\frac{293 \pm 46,9}{3,1}$
2	Частуха подорожниковая	$\frac{328 \pm 49,2}{1,0}$
3	Частуха подорожниковая	$\frac{502 \pm 80,4}{1,8}$
4	Частуха подорожниковая	$\frac{310 \pm 43,4}{9,7}$
1	Стрелолист обыкновенный	$\frac{620 \pm 117,8}{7,6}$
2	Стрелолист обыкновенный	$\frac{383 \pm 57,4}{1,2}$
4	Стрелолист	$\frac{92 \pm 12,9}{2,0}$
Среднее содержание		$\frac{361}{3,72}$
<i>Гигрофиты : эугигрофиты: эугигрофиты высокорослые</i>		
2	Щавель водный	$\frac{298 \pm 47,7}{0,92}$
<i>Гигрофиты : эугигрофиты: эугигрофиты среднерослые</i>		
2	Вербейник обыкновенный	$\frac{333 \pm 46,6}{1,03}$
3	Вербейник обыкновенный	$\frac{286 \pm 42,9}{1,04}$
2	Поручейник широколистный	1,04
3	Поручейник широколистный	$\frac{202 \pm 36,4}{0,74}$
Среднее содержание		$\frac{289}{0,96}$
<i>Гигрогелофиты среднерослые</i>		

Окончание таблицы 17

1	2	3
1	Полевица побегообразующая	$\frac{88 \pm 11,4}{1,0}$
2	Полевица побегообразующая	$\frac{346 \pm 51,9}{2,6}$
3	Полевица побегообразующая	$\frac{84 \pm 10,1}{0,56}$
4	Полевица побегообразующая	$\frac{370 \pm 59,2}{2,0}$
1	Дербенник иволистный	$\frac{480 \pm 91,2}{5,4}$
2	Дербенник иволистный	$\frac{327 \pm 62,1}{2,5}$
4	Дербенник иволистный	$\frac{96 \pm 19,4}{0,52}$
2	Аир обыкновенный	$\frac{310 \pm 68,2}{2,3}$
4	Аир обыкновенный	$\frac{303 \pm 63,3}{1,6}$
Среднее содержание		$\frac{267}{2,1}$
<i>Гигрогеллофиты низкорослые</i>		
1	Ситняг болотный	$\frac{345 \pm 72,4}{3,9}$
3	Ситняг болотный	$\frac{320 \pm 67,2}{2,2}$
Среднее содержание		$\frac{332}{3,1}$

Из 9 изученных элементов, содержащихся в воде (таблица 18), только марганец в 1-ом в 1,2 раза и в 3-ем в 2,2 раза превышал допустимый уровень. Накопление остальных элементов было гораздо ниже ПДК.

Анализ содержания тяжелых металлов в почве (таблица 19) выявил накопление кадмия во всех объектах, превышающего ПДК в 4,7 – 2,6 раза. У других элементов это содержание отвечало требованиям ПДК. Однако среди изучаемых объектов содержание элементов между собой отличалось. Так наибольшее количество марганца отмечено в почве с берега в 4-ом и 3-ем объектах, а минимальное количество обнаружено в 1-ом объекте в почвогрунте из воды. Наибольшее содержание меди выявлено во 2-ом объекте в почвогрунте из воды, а наименьшее – в 1-ом, как в почве с берега, так и в почвогрунте из воды. Больше всего накапливали никель почвогрунт из воды во 2-ом объекте по сравнению с другими объектами.

Таблица 18 – Содержание тяжелых металлов в воде изучаемых объектов Лоевского района

Номер объекта	Определяемый показатель, мг/л									
	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	Cd	Pb	Cr	Ni	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Объект №1	0,344	0,123	<0,0010	0,0002	<0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001	
Объект №2	0,116	0,095	0,0004	0,0107	<0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001	
Объект №3	0,218	0,221	0,0030	0,0040	<0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001	
Объект №4	0,083	0,083	0,0020	0,0032	<0,01	<0,0001	0,0023	<0,001	<0,001	

Таблица 19 – Содержание тяжелых металлов в почве и почвогрунте изучаемых объектов Лоевского района

Номер объекта	Определяемый показатель, мг/кг									
	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	Cd	Pb	Cr	Ni	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Объект №1 почвогрунт из воды	54,37	12,68	0,42	5,852	<0,09	0,130	0,03	<0,030	0,126	
Объект №1 почва с берега	47,79	5,46	0,46	4,738	<0,09	0,131	0,28	<0,030	0,273	
Объект №2 почвогрунт из воды	63,45	8,39	0,86	4,006	<0,09	0,154	1,81	0,136	0,437	
Объект №2 почва с берега	189,98	76,20	2,46	16,677	<0,09	0,190	5,85	0,620	2,007	
Объект №3 почвогрунт из воды	158,57	122,71	0,58	3,757	<0,09	0,118	1,07	0,164	0,447	
Объект №3 почва с берега	349,72	62,58	1,37	9,515	<0,09	0,114	1,99	0,982	0,564	
Объект №4 почвогрунт из воды	458,92	156,98	0,95	10,206	0,21	0,140	1,52	0,978	0,706	
Объект №4 почва с берега	242,28	36,22	0,57	4,406	<0,09	0,106	0,67	0,437	0,164	

Химический анализ образцов прибрежно-водной растительности (таблица 20) показал, что группа эугидрофитов, полностью погруженных, неукореняющихся, взвешенных в толще воды, представлена телорезом алоеидным в 1-ом, 2-ом и 4-ом объектах. Как показал анализ, превышение фонового содержания по меди в 1,3 раза обнаружено в 1-ом районе, кобальта в 4,3 раза во 2-ом и в 4,8 раза – в 4-ом объектах, кадмия в 1,7 раза в 1-ом объекте, никеля в 14,1 раза во 2-ом, в 2 раза в 1-ом м в 1,6 раза в 4-ом объектах. Также во всех 3-х объектах наблюдалось накопление цинка выше фонового от 25,7 раза до 19,2 раза, марганца от 23,9 раза до 20,8 раза.

Эугидрофит с воздушными генеративными органами, неукореняющийся рдест встречается только в 4-ом объекте и у которого наблюдалось накопление цинка выше фонового в 19,9 раза, кобальта в 5,2 раза, марганца в 26,2 раза. Содержание меди, свинца, кадмия, никеля, хрома было ниже фонового.

Плейстогидрофиты неукореняющиеся, свободно плавающие представлены многокоренником обыкновенным в 1-ом и 2-ом объектах, а также водокрасом обыкновенным. Накопление цинка в 1-ом объекте в 20,6 раза выше фона, во 2-ом – 12,5 раза, кобальта в 1-ом объекте в 3,6 раза, во 2-ом – в 2,6 раза, марганца в 1-ом объекте выше фона в 15,1 раза, во 2-ом – в 9,4 раза; никеля во 2-ом в 5,1 раза больше. Содержание меди, свинца, хрома оказалось ниже фонового. У водокраса отмечались такие же особенности, как и у многокоренника.

Группа плестогидрофитов укореняющихся представлена 4-мя видами и 7-ю образцами. Анализ 7-ми растительных образцов показал, что наименьшим накоплением меди отличалась кубышка желтая в 1-ом объекте, а максимальным – горец почечуйный во 2-ом, где превышение фонового содержания меди составило 1,2 раза. Наибольшим накоплением цинка характеризовались горец почечуйный во 2-ом объекте, превышение фона в 40 раз и у горца земноводного – в 38,9 раза, минимальным накоплением отмечалась кубышка желтая – в 7 раз выше фона. Больше всего накапливала марганец кубышка желтая во 2-ом объекте, превышающее фоновое в 20,7 раза, а меньше всего горец почечуйный во 2-ом объекте. По кобальту обнаружено превышение фонового содержания в 2,6 раза только у кубышки желтой во 2-ом объекте. Содержание свинца, кадмия, никеля и хрома было ниже фонового.

В группу аэрогидрофитов среднерослых входило 6 видов и 15 растительных образцов. Из 15 растительных образцов только у частухи подорожниковой в 1-ом объекте обнаружено превышение фонового содержания меди в 2,3 раза, у частухи в 4-ом объекте в 1,41 раза. У всех растительных образцов установлено повышенное накопление цинка от 3,8 раз у частухи подорожниковой в 4-ом объекте до 9,9 раз – у осоки лисьей в 1-ом объекте. У семи растительных образцов обнаружено превышение фона по марганцу от 4 раз у осоки лисьей в 1-ом объекте до 1,1 раза у частухи подорожниковой в 4-ом объекте. Наименьшим содержанием марганца отличалась осока лисья во 2-ом объекте. Только у частухи подорожниковой в 4-ом объекте наблюдалось превышение фона по кадмию в 1,9 раза, у стрелолиста в 4-ом объекте в 5 раз, по никелю у частухи подорожниковой в 1,3 раз, у осоки острой в 1,4 раз, осоки лисьей – в 1,7 раз. У остальных растительных образцов накопление было ниже фонового. По свинцу и хрому во всех растительных образцах не установлено превышение фона.

У эугигрофита высокорослого щавеля водного превышение фона обнаружено только по цинку в 13,4 раза. По остальным элементам показатели были ниже фонового содержания.

Группа эугигрофитов среднерослых представлена 4 растительными образцами и 2-мя видами: вербейником обыкновенным и поручейником широколистным. Как показал анализ, только у одного поручейника широколистного во 2-ом объекте содержание меди оказалось в 1,8 раза больше фонового. Во всех растительных образцах содержание цинка было выше фонового и колебалось от 8 раз у поручейника в 3-ем объекте до 27 раз у вербейника обыкновенного во 2-ом объекте. В растительных образцах содержание марганца оказалось выше фонового у поручейника широколистного в 3-ем объекте в 8,7 раза, во 2-ом объекте – в 2,6 раза и вербейника обыкновенного в 3-ем объекте в 1,8 раза. Остальные элементы во всех растительных образцах находились ниже фонового.

Группа гигрогелофитов среднерослых состояла из девяти растительных образцов трех видов растений. Только два растительных образца дербенника иволистного во 2-ом и 4-ом объектах превышали фоновое в 1,13 и 1,5 раза соответственно. Все растительные образцы накапливали цинк выше фона от 38 раз у дербенника иволистного в 4-ом объекте до 9,9 раз у айра

обыкновенного во 2-ом. У семи растительных образцов отмечено также накопление марганца больше фонового содержания в 23,3 раза у полевицы побегообразующей в 1-ом объекте до 1,8 раза у аира обыкновенного во 2-ом объекте. У одного дербенника иволистного во 2-ом объекте обнаружено превышение по никелю в 2,7 раза. У остальных растительных образцов накопление кобальта, свинца, кадмия и хрома ниже нормы.

Гигрогелофиты низкорослые представлены ситнягом болотным в 1-ом и 3-ем объектах. У него обнаружено повышение фона по цинку в 15,5 – 12,0 раз, марганцу только в 3-ем объекте в 2 раза и никелю в 1,3 раза. Содержание остальных элементов было ниже фонового.

Рассматривая накопление железа растительными образцами эугидрофитами, полностью погруженными в воду, видно, что наибольшее накопление наблюдалось у телореза алоевидного во 2-ом объекте, а наименьшее в 1-ом. Также высокое накопление железа отмечено у эугидрофитов с воздушными генеративными органами, неукореняющихся. Среди плейстогидрофитов неукореняющихся, свободно плавающих больше всех накапливал железо многокоренник обыкновенный во 2-ом объекте, а среди плейстогидрофитов укореняющихся – у кубышки желтой в 1-ом объекте. У аэрогидрофитов высокорослых у осоки острой в 1-ом объекте, у эугигрофитов среднерослых у поручейника в 3-ем объекте. Среди гигрогелофитов среднерослых высоким накоплением отличалась полевица побегообразующая в 3-ем и во 2-ом объектах, а у гигрогелофитов низкорослых – ситняга болотного – в 3-ем объекте.

Анализ среднего содержания тяжелых металлов в растительных образцах разных экологических показал, что наибольшее содержание железа, никеля и хрома обнаружено у эугидрофитов полностью погруженных в воду растений, меди и кадмия у эугигрофитов высокорослых, марганца – у эугидрофитов с воздушными генеративными органами, неукореняющихся, свободно плавающих, цинка – у плейстогидрофитов укореняющихся и у свинца – во всех экологических группах была фактически одинаковая величина.

Таблица 20 – Анализ прибрежно-водной растительности изучаемых объектов Лоевского района

Вид растения, номер объекта	Определяемые показатели, абс.-сух. сост., мг/кг								
	Железо 2	Медь 3	Цинк 4	Кобальт 5	Марганец 6	Свинец 7	Кадмий 8	Никель 9	Хром 10
<i>Гидрофиты : эугидрофиты (сидатофиты, погруженные растения) : эугидрофиты полностью погруженные в воду растения :</i>									
<i>Эугидрофиты, полностью погруженные неукореняющиеся, взвешенные в толще воды</i>									
Телорез алоевидный, 1	<u>1879,45</u> 5463,51	<u>4,59</u> 4590,0	<u>32,22</u> 161100,0	<u>0,013</u> 1,30	<u>6275,00</u> 51016,26	<u><0,015</u> 15,00	<u>0,0169</u> 169,00	<u>0,607</u> 607,00	<u><0,003</u> 3,00
Телорез алоевидный, 2	<u>18471,11</u> 159233,0	<u>1,20</u> 3000,0	<u>27,12</u> 2534,58	<u>0,043</u> 4,30	<u>6486,12</u> 68274,94	<u><0,015</u> 15,00	<u><0,0008</u> 8,00	<u>4,233</u> 4233,00	<u>0,174</u> 174,00
Телорез алоевидный, 4	<u>8755,67</u> 105490,0	<u>1,27</u> 635,00	<u>36,19</u> 11309,38	<u>0,048</u> 4,80	<u>7202,86</u> 86781,44	<u><0,015</u> 6,52	<u><0,0008</u> 8,00	<u>0,468</u> 468,00	<u><0,003</u> 3,00
Телорез алоевидный, 3	<u>12238,29</u> 56137,60	<u>2,58</u> 860,0	<u>33,00</u> 8250,0	<u>0,013</u> 1,30	<u>1756,12</u> 7946,24	<u><0,015</u> 3,75	<u><0,0008</u> 0,267	<u>0,541</u> 541,00	<u>1,142</u> 1142,00
Среднее содержание	<u>10336,13</u> 81581,0	<u>2,41</u> 2271,25	<u>32,13</u> 45798,49	<u>0,02</u> 2,92	<u>5430,02</u> 53504,70	<u>0,015</u> 10,07	<u>0,005</u> 46,32	<u>1,46</u> 1462,25	<u>0,33</u> 330,50
<i>Эугидрофиты с воздушными генеративными органами, неукореняющиеся</i>									
Рдст, 4	<u>12678,06</u> 152747,70	<u>2,55</u> 1275,00	<u>28,09</u> 8778,13	<u>0,052</u> 5,20	<u>7888,79</u> 64136,50	<u><0,015</u> 6,52	<u><0,0008</u> 8,00	<u>0,222</u> 222,0	<u><0,003</u> 3,00
<i>плеистогидрофиты (плеистофиты, нимфеиды, плавающие растения) : плеистогидрофиты неукореняющиеся, свободно плавающие</i>									
Многокоренник обыкновенный, 1	<u>8550,89</u> 24857,24	<u>2,98</u> 2980,00	<u>29,07</u> 145350,00	<u>0,036</u> 3,60	<u>4540,89</u> 36917,80	<u><0,015</u> 15,00	<u><0,0008</u> 8,00	<u>0,221</u> 221,00	<u>0,150</u> 150,0
Многокоренник обыкновенный, 2	<u>17129,33</u> 147666,60	<u>0,75</u> 1875,00	<u>17,56</u> 1641,12	<u>0,026</u> 2,60	<u>2841,02</u> 29905,40	<u><0,015</u> 15,00	<u><0,0008</u> 8,00	<u>1,530</u> 1530,00	<u><0,003</u> 3,00
Водокрас лягушачий, 4	<u>3909,95</u> 47107,83	<u>1,88</u> 940,00	<u>27,41</u> 8565,63	<u>0,031</u> 3,10	<u>6670,28</u> 80364,80	<u><0,015</u> 6,52	<u><0,0008</u> 8,00	<u>0,469</u> 469,00	<u><0,003</u> 3,00
Среднее содержание	<u>9863,39</u> 73210,55	<u>1,87</u> 1931,67	<u>24,68</u> 51852,30	<u>0,03</u> 3,10	<u>4684,06</u> 49062,60	<u>0,015</u> 12,17	<u>0,0008</u> 8,00	<u>0,74</u> 740,00	<u>0,05</u> 52,00
<i>плеистогидрофиты укореняющиеся</i>									
Кубышка желтая, 1	<u>806,93</u> 14,84	<u>0,71</u> 1,69	<u>9,84</u> 1,68	<u><0,009</u> 0,10	<u>2031,45</u> 160,21	<u><0,015</u> 0,50	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,165</u> 1,31	<u><0,003</u> 0,10
Кубышка желтая, 1	<u>5593,75</u> 102,88	<u>3,47</u> 8,26	<u>35,09</u> 5,99	<u>0,026</u> 0,29	<u>6233,33</u> 491,49	<u><0,015</u> 0,50	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,276</u> 2,19	<u>0,147</u> 4,90

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кубышка желтая, 3	<u>2329,16</u> 1469	<u>1,32</u> 2,28	<u>15,45</u> 4,11	<u><0,009</u> 0,10	<u>2173,67</u> 17,71	<u><0,015</u> 0,014	<u><0,0008</u> 0,007	<u>0,312</u> 0,70	<u><0,003</u> 0,018
Кубышка желтая, 4	<u>873,58</u> 1,90	<u>1,09</u> 1,15	<u>24,47</u> 2,40	<u><0,009</u> 0,04	<u>635,03</u> 4,05	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,051</u> 0,07	<u><0,003</u> 0,003
Горец земноводный, 1	<u>4013,86</u> 73,82	<u>3,51</u> 8,36	<u>54,86</u> 9,38	<u><0,009</u> 0,10	<u>507,21</u> 40,00	<u><0,015</u> 0,50	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,224</u> 1,78	<u>0,224</u> 7,47
Горец почечуйный, 2	<u>3127,24</u> 49,29	<u>4,04</u> 4,70	<u>56,49</u> 14,10	<u><0,009</u> 0,10	<u>249,09</u> 29,69	<u><0,015</u> 0,008	<u><0,0008</u> 0,005	<u>0,232</u> 0,53	<u>0,313</u> 2,30
Кувшинка белая, 4	<u>361,45</u> 0,79	<u>1,13</u> 1,19	<u>17,29</u> 1,69	<u><0,009</u> 0,04	<u>328,59</u> 2,09	<u><0,015</u> 0,01	<u>0,0114</u> 0,081	<u>0,067</u> 0,09	<u>0,027</u> 0,028
Среднее содержание	<u>2443,71</u> 36,89	<u>2,18</u> 3,95	<u>30,49</u> 5,62	<u>0,01</u> 0,11	<u>1736,91</u> 106,48	<u>0,015</u> 0,22	<u>0,02</u> 0,017	<u>0,18</u> 0,95	<u>0,10</u> 2,12
<i>аэрогидрофиты среднерослые</i>									
Осока лисья, 1	<u>1935,69</u> 35,60	<u>2,35</u> 5,60	<u>21,62</u> 3,69	<u><0,009</u> 0,10	<u>1192,78</u> 94,07	<u><0,015</u> 0,50	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,519</u> 4,12	<u><0,003</u> 0,10
Осока лисья, 2	<u>66,49</u> 1,05	<u>1,38</u> 1,61	<u>13,94</u> 3,84	<u><0,009</u> 0,10	<u>62,27</u> 7,42	<u><0,015</u> 0,008	<u><0,0008</u> 0,005	<u>0,144</u> 0,33	<u><0,003</u> 0,022
Осока острая, 1	<u>3551,81</u> 65,33	<u>2,70</u> 6,43	<u>30,17</u> 5,16	<u><0,009</u> 0,10	<u>720,23</u> 56,80	<u><0,015</u> 0,50	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,339</u> 2,69	<u>0,029</u> 0,967
Осока острая, 2	<u>480,35</u> 7,57	<u>3,11</u> 3,62	<u>31,80</u> 7,94	<u><0,009</u> 0,10	<u>211,79</u> 25,24	<u><0,015</u> 0,008	<u><0,0008</u> 0,005	<u>0,240</u> 0,55	<u><0,003</u> 0,022
Осока острая, 3	<u>310,04</u> 1,96	<u>1,65</u> 2,85	<u>22,75</u> 6,06	<u><0,009</u> 0,10	<u>200,87</u> 1,64	<u><0,015</u> 0,014	<u><0,0008</u> 0,007	<u>0,157</u> 0,35	<u>0,068</u> 0,415
Осока острая, 4	<u>1874,13</u> 4,08	<u>2,88</u> 3,03	<u>19,63</u> 1,92	<u><0,009</u> 0,043	<u>740,02</u> 4,71	<u><0,015</u> 0,010	<u>0,0008</u> 0,006	<u>0,066</u> 0,09	<u><0,003</u> 0,003
Осока ложносытевая, 1	<u>422,67</u> 7,77	<u>2,71</u> 6,45	<u>20,32</u> 3,47	<u><0,009</u> 0,10	<u>271,87</u> 21,44	<u><0,015</u> 0,50	<u>0,0024</u> 0,018	<u>0,165</u> 1,31	<u><0,003</u> 0,10
Осока ложносытевая, 2	<u>1008,60</u> 15,87	<u>1,94</u> 2,26	<u>22,65</u> 5,65	<u><0,009</u> 0,10	<u>438,99</u> 52,32	<u><0,015</u> 0,008	<u><0,0008</u> 0,005	<u>0,071</u> 0,16	<u><0,003</u> 0,022
Частуха подорожниковая, 1	<u>292,84</u> 5,39	<u>5,39</u> 12,83	<u>44,94</u> 7,68	<u><0,009</u> 0,10	<u>382,86</u> 30,19	<u><0,015</u> 0,50	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,404</u> 3,21	<u><0,003</u> 0,10
Частуха подорожниковая, 2	<u><5,00</u> 7,88	<u>0,01</u> 0,012	<u>0,83</u> 0,21	<u><0,009</u> 0,10	<u>140,71</u> 16,77	<u><0,015</u> 0,008	<u><0,0008</u> 0,005	<u>0,063</u> 0,14	<u><0,003</u> 0,022

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частуха подорожниковая, 3	<u>899,02</u> 5,67	<u>2,46</u> 4,21	<u>24,63</u> 6,56	<u><0,009</u> 0,10	<u>843,52</u> 6,87	<u><0,015</u> 0,014	<u><0,0008</u> 0,007	<u>0,095</u> 0,21	<u><0,003</u> 0,018
Частуха подорожниковая, 4	<u>26,39</u> 0,06	<u>8,17</u> 8,60	<u>50,13</u> 4,91	<u><0,009</u> 0,043	<u>338,65</u> 2,16	<u><0,015</u> 0,010	<u>0,0192</u> 0,137	<u>0,294</u> 0,42	<u><0,003</u> 0,003
Стрелолист обыкновенный, 1	<u>1025,46</u> 18,86	<u>2,35</u> 5,60	<u>20,20</u> 3,45	<u><0,009</u> 0,10	<u>1164,03</u> 91,80	<u><0,015</u> 0,50	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,093</u> 0,74	<u><0,003</u> 0,10
Стрелолист обыкновенный, 2	<u>321,30</u> 5,06	<u>1,51</u> 1,76	<u>21,04</u> 5,25	<u><0,009</u> 0,10	<u>296,91</u> 35,39	<u><0,015</u> 0,008	<u><0,0008</u> 0,005	<u>0,085</u> 0,20	<u><0,003</u> 0,022
Стрелолист, 4	<u>1148,66</u> 2,50	<u>4,95</u> 5,21	<u>46,43</u> 4,55	<u><0,009</u> 0,043	<u>900,72</u> 5,74	<u><0,015</u> 0,010	<u>0,0501</u> 0,358	<u>0,164</u> 0,23	<u><0,003</u> 0,003
Среднее содержание	<u>891,23</u> 12,63	<u>2,90</u> 4,67	<u>26,07</u> 4,67	<u>0,009</u> 0,09	<u>527,08</u> 30,17	<u>0,015</u> 0,17	<u>0,005</u> 0,04	<u>0,19</u> 0,98	<u>0,01</u> 0,13
<i>Гиерофиты : эугиерофиты: эугиерофиты высокорослые</i>									
Щавель водный, 2	318,54	2,91	18,87	<0,009	303,00	<0,015	<0,0008	0,051	<0,003
<i>эугиерофиты среднерослые</i>									
Вербейник обыкновенный, 2	<u>517,83</u> 2,73	<u>2,59</u> 1,05	<u>38,04</u> 2,28	<u><0,009</u> 0,10	<u>265,83</u> 3,49	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,004	<u>0,306</u> 0,15	<u><0,003</u> 0,005
Вербейник обыкновенный, 3	<u>18,36</u> 0,05	<u>2,68</u> 1,96	<u>19,97</u> 2,10	<u><0,009</u> 0,10	<u>558,31</u> 8,92	<u><0,015</u> 0,008	<u>0,0031</u> 0,027	<u>0,289</u> 0,15	<u>0,001</u> 0,001
Поручейник широколистный, 2	<u>94,61</u> 0,50	<u>6,21</u> 2,54	<u>28,07</u> 1,68	<u><0,009</u> 0,10	<u>770,20</u> 10,11	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,004	<u>0,366</u> 0,18	<u>0,327</u> 0,527
Поручейник широколистный, 3	<u>2874,11</u> 8,22	<u>1,42</u> 1,04	<u>11,31</u> 1,19	<u><0,009</u> 0,10	<u>2621,12</u> 41,88	<u><0,015</u> 0,008	<u><0,0008</u> 0,007	<u>0,124</u> 0,22	<u><0,003</u> 0,003
Среднее содержание	<u>876,22</u> 2,87	<u>3,22</u> 1,64	<u>24,34</u> 1,81	<u>0,009</u> 0,10	<u>105,386</u> 16,10	<u>0,015</u> 0,01	<u>0,01</u> 0,01	<u>0,27</u> 0,27	<u>0,08</u> 0,13
<i>Гиерогелофиты: гиерогелофиты среднерослые</i>									
Полевца побегообразующая, 1	<u>7098,09</u> 148,53	<u>2,11</u> 4,57	<u>22,19</u> 4,68	<u>0,028</u> 0,31	<u>7002,71</u> 1282,55	<u><0,015</u> 0,05	<u>0,0004</u> 0,003	<u>0,581</u> 2,13	<u><0,003</u> 0,10
Полевца побегообразующая, 2	<u>10536,07</u> 55,46	<u>2,05</u> 0,83	<u>31,33</u> 1,88	<u>0,013</u> 0,14	<u>803,02</u> 10,54	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,004	<u>0,421</u> 0,21	<u>0,009</u> 0,015
Полевца побегообразующая, 3	<u>11803,64</u> 33,75	<u>2,96</u> 2,16	<u>35,03</u> 3,68	<u>0,016</u> 0,18	<u>1126,65</u> 18,00	<u><0,015</u> 0,008	<u><0,0008</u> 0,007	<u>0,293</u> 0,52	<u>0,015</u> 0,015

Окончание таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Полевица побегообразующая, 4	<u>8201,67</u> 17,88	<u>2,66</u> 2,80	<u>21,84</u> 2,14	<u>0,040</u> 0,19	<u>6869,36</u> 43,76	<u><0,015</u> 0,01	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,519</u> 0,74	<u>0,073</u> 0,07
Дербенник иволистный, 1	<u>384,98</u> 8,10	<u>3,56</u> 7,74	<u>26,73</u> 5,64	<u><0,009</u> 0,10	<u>193,58</u> 35,45	<u><0,015</u> 0,05	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,143</u> 0,52	<u><0,003</u> 0,10
Дербенник иволистный, 2	<u>1592,36</u> 8,38	<u>3,95</u> 1,61	<u>31,34</u> 1,88	<u><0,009</u> 0,10	<u>290,94</u> 3,82	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,004	<u>0,798</u> 0,40	<u>0,066</u> 0,11
Дербенник иволистный, 4	<u>2691,90</u> 5,87	<u>5,25</u> 5,53	<u>53,58</u> 5,25	<u><0,009</u> 0,004	<u>1244,14</u> 7,92	<u><0,015</u> 0,010	<u>0,0219</u> 0,16	<u>0,303</u> 0,43	<u>0,054</u> 0,06
Аир обыкновенный, 2	<u>1182,56</u> 6,22	<u>1,18</u> 0,48	<u>14,06</u> 0,84	<u><0,009</u> 0,10	<u>592,39</u> 7,77	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,004	<u>0,030</u> 0,015	<u><0,003</u> 0,005
Аир обыкновенный, 4	<u>2034,12</u> 4,43	<u>3,55</u> 3,74	<u>22,34</u> 2,19	<u><0,009</u> 0,004	<u>751,21</u> 4,78	<u><0,015</u> 0,010	<u>0,0040</u> 0,03	<u>0,117</u> 0,017	<u>0,008</u> 0,008
Среднее содержание	<u>5058,37</u> 32,06	<u>3,03</u> 3,27	<u>28,71</u> 3,13	<u>0,01</u> 0,13	<u>2097,11</u> 157,18	<u>0,015</u> 0,02	<u>0,004</u> 0,02	<u>0,35</u> 0,57	<u>0,026</u> 0,05
<i>гигрофилиты низкорослые</i>									
Ситняг болотный, 1	<u>363,15</u> 7,60	<u>1,81</u> 3,93	<u>21,82</u> 4,60	<u><0,009</u> 0,10	<u>228,41</u> 41,83	<u><0,015</u> 0,054	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,399</u> 1,46	<u><0,003</u> 0,10
Ситняг болотный, 3	<u>1147,57</u> 3,28	<u>1,30</u> 0,95	<u>16,89</u> 1,78	<u><0,009</u> 0,10	<u>614,04</u> 9,81	<u><0,015</u> 0,008	<u><0,0008</u> 0,007	<u>0,055</u> 0,098	<u><0,003</u> 0,003
Среднее содержание	<u>755,36</u> 5,44	<u>1,55</u> 2,44	<u>19,35</u> 3,19	<u>0,009</u> 0,10	<u>421,22</u> 25,82	<u>0,015</u> 0,03	<u>0,0008</u> 0,01	<u>0,22</u> 0,78	<u>0,003</u> 0,05

2.1.7. Радиологический и химический анализ проб воды, почвогрунта, почвы и образцов растений Гомельского района, приграничного с Черниговской областью

Радиологический анализ проб воды Гомельского района показал, что объемная активность ^{137}Cs , Бк/кг отвечала норме (таблица 21).

Таблица 21 – Удельная активность цезия-137 в воде в изучаемых объектах Гомельского района

Номер объекта	Объемная активность, Бк/л
Объект 1	< 2,0
Объект 2	< 2,0
Объект 3	< 2,0
Объект 4	< 2,0

Радиологический анализ проб почвы (таблица 22) выявил, что в 1-ом и во 2-ом объектах удельная активность ^{137}Cs в почве с берега оказалась почти в 2 раза выше, чем почвогрунта, в 3-ем объекте также удельная активность почвы с берега в 1,5 раза выше, чем почвогрунта из воды. В 4-ом объекте практически не установлено разницы между величиной удельной активности почвогрунта из воды и почвы с берега. Наибольшее загрязнение отмечено в 3-ем объекте.

Таблица 22 – Удельная активность цезия-137 в почве и почвогрунте в изучаемых объектах Гомельского района

№ п/п	Номер объекта	Удельная активность, Бк/кг
1	Объект № 1, почвогрунт из воды	185±39
2	Объект № 1, почва с берега	377±45
3	Объект № 2, почвогрунт из воды	439±57
4	Объект № 2, почва с берега	831±183
5	Объект № 3, почвогрунт из воды	209±52
6	Объект № 3, почва с берега	312±56
7	Объект № 4, почвогрунт из воды	83±29
8	Объект № 4, почва с берега	82±30

Рассматривая накопления цезия-137 экологическими группами прибрежно-водной растительности видно, что наибольшее содержание радиоцезия отмечено у плейстогидрофитов свободноплавающих, неукореняющихся, превышение норматива РДУ/ЛТС-2004 составило 1,3 раза, у эугидрофитов с воздушными

генеративными органами, неукореняющимися – 1,26 раза, у эугидрофитов полностью погруженных неукореняющихся, взвешенных в толще воды –1,13 раза. У этих экологических групп зафиксированы и самые высокие КН. У остальных экологических групп не наблюдалось превышений нормативов РДУ/ЛТС-2004 по цезию-137. Следует отметить, что из 38 растительных образцов – у 10 наблюдалось превышение уровня РДУ/ЛТС-2004.

Таблица 23 – Удельная активность цезия-137 в растениях

№ объекта	Вид растения	Удельная активность, Бк/кг
1	2	3
<i>Гидрофиты : эугидрофиты (гидатофиты, погруженные растения) : эугидрофиты полностью погруженные в воду растения :</i>		
<i>Эугидрофиты, полностью погруженные неукореняющиеся, взвешенные в толще воды</i>		
4	Телорез алоевидный	$\frac{330 \pm 72,6}{165}$
1	Роголистник погруженный	$\frac{367 \pm 84,4}{183,5}$
2	Роголистник погруженный	$\frac{665 \pm 152,9}{332,5}$
3	Роголистник погруженный	$\frac{324 \pm 61,6}{162}$
4	Роголистник погруженный	$\frac{410 \pm 86,1}{205}$
Среднее содержание		$\frac{419}{209,5}$
<i>Эугидрофиты с воздушными генеративными органами, неукореняющиеся</i>		
1	Рдест пронзенолистный	$\frac{630 \pm 119,7}{315}$
1	Уруть	$\frac{300 \pm 57,0}{150,00}$
Среднее содержание		$\frac{465}{232,5}$
<i>плейстогидрофиты (плейстофиты, нимфеиды, плавающие растения) : плейстогидрофиты неукореняющиеся, свободно плавающие</i>		
1	Многокоренник	$\frac{570 \pm 125,4}{235}$
2	Многокоренник	$\frac{480 \pm 91,2}{240}$
4	Водокрас лягушачий	$\frac{412 \pm 78,2}{206}$
Среднее содержание		$\frac{487}{243,5}$
<i>плейстогидрофиты укореняющиеся</i>		
2	Кубышка желтая	$\frac{280 \pm 61,6}{0,64}$

Продолжение таблицы 23

1	2	3
3	Кубышка желтая	$\frac{295 \pm 61,9}{1,41}$
4	Кубышка желтая	$\frac{367 \pm 80,7}{4,42}$
Среднее содержание		$\frac{314}{2,16}$
<i>аэрогидрофиты высокорослые</i>		
1	Тростник обыкновенный	$\frac{340 \pm 64,6}{1,83}$
4	Тростник обыкновенный	$\frac{325 \pm 58,5}{3,96}$
1	Манник большой	$\frac{277 \pm 52,6}{1,50}$
2	Манник большой	$\frac{470 \pm 98,7}{0,56}$
3	Манник большой	$\frac{379 \pm 68,2}{1,81}$
4	Манник большой,	$\frac{297 \pm 65,3}{3,62}$
Среднее содержание		$\frac{348}{2,21}$
<i>аэрогидрофиты среднерослые</i>		
2	Осока острая	$\frac{520 \pm 114,4}{1,18}$
3	Осока острая	$\frac{422 \pm 88,6}{5,92}$
1	Сусак зонтичный	$\frac{352 \pm 70,4}{1,90}$
1	Стрелолист обыкновенный	$\frac{443 \pm 101,9}{2,12}$
1	Камыш лесной	$\frac{314 \pm 72,2}{0,83}$
4	Камыш лесной	$\frac{234 \pm 35,1}{58,5}$
3	Хвощ речной	$\frac{327 \pm 52,3}{1,65}$
3	Касатик желтый	$\frac{368 \pm 69,9}{1,76}$
4	Сабельник	$\frac{373 \pm 67,1}{4,50}$
4	Ежеголовник	$\frac{327 \pm 71,9}{3,94}$
Среднее содержание		$\frac{368}{8,23}$
<i>Гигрофиты : эуигрофиты: эуигрофиты высокорослые</i>		
1	Двукосточник тростниковидный	$\frac{310 \pm 55,8}{0,82}$

Окончание таблицы 23

1	2	3
3	Двукосточник тростниковидный	$\frac{360 \pm 61,2}{4,33}$
2	Чистец болотный	$\frac{286 \pm 51,4}{0,34}$
3	Чистец болотный	$\frac{346 \pm 58,8}{4,17}$
Среднее содержание		$\frac{325,5}{2,41}$
<i>Гигрофиты : эуигрофиты: эуигрофиты среднерослые</i>		
4	Мята полевая	$\frac{286 \pm 54,3}{345}$
2	Поручейник широколистный	$\frac{322 \pm 61,2}{0,73}$
2	Вербейник обыкновенный	$\frac{325 \pm 48,7}{0,39}$
3	Вербейник обыкновенный	$\frac{287 \pm 43,1}{3,45}$
Среднее содержание		$\frac{305}{2,0}$
<i>Гигрогелофиты среднерослые</i>		
1	Полевица побегообразующая	$\frac{337 \pm 53,9}{0,89}$

Химический анализ проб воды Гомельского района (таблица 24) показал, что наибольшее превышение значения ПДК по марганцу наблюдалось в 3-ем объекте – в 9,1 раза и во 2-ом – в 3,6 раза, в 1-ом – в 1,7 раза. И только в 4-ом объекте содержание марганца оказалось ниже ПДК.

Наибольшее содержание цинка отмечено в 3-ем объекте, где превышение составило 12,3 раза и более чем в 2 раза в 1-ом и 4-ом объектах. Только во 2-ом объекте содержание цинка соответствовало норме. Остальные элементы – железо, медь, кобальт, свинец, хром и никель не превышали ПДК.

Химический анализ проб почвы (таблица 25) Гомельского района выявил следующую картину. По содержанию меди во 2-ом объекте и почвогрунт из воды и почва с берега превышали ПДК более чем в 3 раза, в 3-ем объекте в почвогрунте из воды содержание меди оказалось выше нормы в 1,3 раза. По содержанию кадмия во всех изучаемых объектах наблюдалось превышение ПДК в 1,4 – 3 раза, особенно большое загрязнение этим элементом отмечено во 2-ом объекте. По остальным исследуемым элементам не установлено превышения предельно допустимой концентрации.

Таблица 24 – Содержание тяжелых металлов в воде в изучаемых объектах

Номер объекта	Определяемый показатель, мг/л									
	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	Cd	Pb	Cr	Ni	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Объект №1	0,068	0,147	0,0017	0,0243	<0,001	0,0010	0,0127	<0,001	<0,0010	
Объект №2	0,523	0,359	<0,0010	0,0066	<0,001	0,0004	0,0047	<0,001	<0,0010	
Объект №3	0,412	0,915	0,0032	0,1233	<0,001	<0,0001	0,0064	<0,001	<0,0010	
Объект №4	0,038	0,075	0,0041	0,0203	<0,001	0,0008	0,0079	<0,001	<0,0010	

Таблица 25 – Содержание тяжелых металлов в почве и почвогрунте в изучаемых объектах

Номер объекта	Определяемый показатель, мг/кг									
	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	Cd	Pb	Cr	Ni	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Объект №1 почвогрунт из воды	148,93	86,80	1,20	3,80	0,30	0,056	0,47	0,2506	0,210	
Объект №1 почва с берега	272,03	210,35	2,49	8,55	0,48	0,089	0,75	0,6741	0,368	
Объект №2 почвогрунт из воды	305,85	28,00	11,06	19,22	0,59	0,126	4,12	1,5494	2,989	
Объект №2 почва с берега	205,08	10,36	11,42	18,22	0,52	0,109	4,70	1,7358	3,226	
Объект №3 почвогрунт из воды	46,48	11,77	3,89	7,44	<0,09	0,073	5,63	0,0864	1,2920	
Объект №3 почва с берега	35,43	6,16	2,18	7,16	0,10	0,097	3,03	0,0901	0,497	
Объект №4 почвогрунт из воды	45,50	11,56	0,97	2,87	0,17	0,058	16,50	<0,030	0,287	
Объект №4 почва с берега	28,73	62,30	1,96	24,60	0,08	0,075	3,94	<0,030	0,162	

Химический анализ растительных образцов (таблица 26) показал, что эугидрофиты, полностью погруженные в воду растения, неукореняющиеся, взвешенные в толще воды, представлены телорезом алоеvidным в 4-ом объекте и роголистником погруженным во всех 4-х объектах. Анализ содержания тяжелых металлов в телорезе алоеvidном показал, что цинк превышал фоновое содержание в 8,53 раза, марганца в 2,28 раза, никеля – в 1,35 раза. Содержание остальных элементов: меди, кобальта, свинца, кадмия и хрома было ниже фонового содержания.

Рассматривая накопление тяжелых металлов роголистником, видно, что больше всего меди отмечено в 1-ом объекте выше фонового содержания в 1,1 раза. В остальных объектах не было превышения фонового содержания, причем в 4-ом объекте накопление меди в 3,3 раза оказалось меньше, чем в 1-ом. Во всех 4-х объектах накопление цинка было гораздо выше фонового, особенно в 1-ом и 2-ом объектах, где его содержание почти в 2,5 раза было выше, в 3-ем и 4-ом почти в два раза меньше, чем в 1-ом и 2-ом объектах. Содержание кобальта также оказалось выше фонового в 1-ой и 2-ом объектах, соответственно в 2,6 и 11,8 раза, тогда как в 3-ем и 4-ом объектах не обнаружено накопления выше фонового содержания. Наибольшее содержание марганца отмечено в 1-ом объекте, превышающее фоновое в 26,8 раз, в 4-ом – в 12,1 раза, во 2-ом – в 8,8 раза, в 3-ем – в 6,7 раза. Содержание никеля также во всех 4-х объектах было выше фонового: в 4-ом объекте – в 4,7 раза, в 3-ем – в 2,6 раза, а в 1-ом и 2-ом объектах – в 1,5 – 1,4 раза. Накопление свинца, кадмия, хрома в изучаемых объектах оказалось гораздо ниже фонового.

Эугидрофиты с воздушными генеративными органами, неукореняющиеся представлены в 1-ом объекте рдестом и урутью. Их анализ показал превышение фонового содержания по цинку у рдеста в 14,6 раз и у урути – в 20 раз. Превышение марганца у рдеста в 5,6 раза, у урути – в 3,1 раза. Остальные элементы не превышали фонового содержания.

У плейстогидрофита неукореняющегося, свободно плавающего многокоренника обыкновенного, встречающегося в 1-ом и 2-ом объектах видно, что превышение фонового содержания по меди составило в 1-ом и 2-ом объектах 1,5 – 1,3 раза, цинка в 1-ом объекте было больше в 25,8 раз, а во 2-ом – в 18,0 раз; марганца в 1-ом объекте – в 6,84 раза, во 2-ом – в 13,1 раза. Превышение содержания никеля было только во 2-ом объекте – в 2,8 раза, хрома – также во

2-ом объекте в 1,4 раза. Содержание кобальта, свинца, кадмия оказалось ниже фонового.

Также к плейстогидрофитам неукореняющимся относится и водокрас лягушачий, который встречается в 4-ом объекте. У него обнаружено накопление цинка выше фонового в 18,5 раз, кобальта – в 4,3 раза, марганца – в 3,9 раза, хрома – в 1,1 раза. По меди, свинцу, кадмию и никелю превышения фонового содержания не установлено.

Плейстогидрофит укореняющийся кубышка желтая встречена во 2-ом, 3-ем и 4-ом объектах. Величина накопления цинка у кубышки желтой во всех трех объектах была приблизительно равной, превышение фона колебалось от 9,6 до 12,1 раза. Больше накопление марганца наблюдалось в 1-ом объекте, превышение фона – в 1,4 раза, во 2-ом – в 1,1 раза. В 4-ом объекте накопление марганца было ниже фонового.

Аэрогидрофиты высокорослые представлены тростником обыкновенным в 1-ом и 4-ом объектах и манником большим во всех объектах. У тростника обыкновенного больше накапливалось цинка в 1-ом объекте, тогда как во 2-ом превышение фона составило в 6,6 раза меньше, в 1-ом объекте в 16 раз и в 4-ом – в 2,4 раза.

Также в 1-ом объекте содержание марганца в 4,7 раза выше, чем в 4-ом. Следует отметить, что по меди, кобальту, марганцу, свинцу, кадмию, никелю и хрому превышения фонового содержания не обнаружено. У манника большого обнаружено во всех 4-х объектах превышение по цинку: в 1-ом объекте в 14,9 раза, во 2-ом – в 14,5 раза, в 3-ем – в 12,1 раза и в 4-ом – в 8,5 раза. В 3-ем объекте содержание никеля превышало фоновое в 3,4 раза. Остальные элементы находились в пределах ниже фонового содержания.

В состав аэрогидрофитов среднерослых входило 5 видов растений. По содержанию меди они не превышали фонового содержания. Наименьшее количество находилось у камыша лесного в 4-ом объекте у хвоща речного в 3-ем объекте, а больше – у осоки острой во 2-ом и 3-ем объектах. По накоплению цинка все растительные образцы превышали фоновое содержание. Более всего это превышение отмечено у хвоща речного в 3-ем объекте в 19,1 раза, у осоки острой в 17,3 раза. Наибольшее накопление марганца, превышающее фоновое в 2,6 раза отмечено у стрелолиста обыкновенного, в 2,2 раза у камыша лесного и у сусака зонтичного в 1-ом объекте. Менее всего этого элемента накапливалось у осоки острой во 2-ом и 3-ем объектах. По накоплению же никеля у осоки

острой в этих объектах отмечалось превышение фонового содержания в 1,4 – 4,4 раза. Наибольшее содержание зафиксировано у камыша лесного в 1-ом объекте выше фонового в 7,9 раза. Наименьшее накопление наблюдалось у сусака зонтичного в 1-ом объекте. По кобальту, свинцу, кадмию, хрому у этих видов растений не наблюдалось превышения фонового содержания.

Анализ эуэпифитов высокорослых – двукисточника тростниковидного и чистеца болотного выявил, что минимальное содержание меди отмечено у чистеца болотного во 2-ом объекте, а максимальное – в 3-ем, превышающее фоновое в 1,8 раза. У двукисточника тростниковидного в 1-ом и 3-ем объектах накопление меди было невысоким. Накопление марганца выше фонового наблюдалось только у чистеца болотного во 2-ом объекте. Анализ по цинку показал, что все они накапливали цинк выше фонового содержания, эта величина составила от 6,3 до 25,7 раз. Больше всего никеля содержалось у двукисточника тростниковидного в 1-ом объекте, накопление выше фонового в 3,2 раза и у чистеца болотного – в 3,9 раза. Кобальт, свинец, кадмий и хром накапливались ниже фонового.

Группа эуэпифитов среднерослых представлена 3-мя видами растений. Из 4-х растительных образцов только поручейник широколистный во 2-ом объекте в 1,2 раза больше фонового накапливал меди. У всех 4-х растительных образцов отмечалось превышение фонового содержания по цинку от 9,8 раза у мяты полевой в 4-ом объекте до 31,7 раз. Больше всего марганец накапливали поручейник широколистный во 2-ом объекте – выше фонового в 2,2 раза и мята полевая в 4-ом объекте в 1,3 раза. Гораздо ниже накопления марганца было у вербейника обыкновенного во 2-ом и 3-ем объектах. Накопление кадмия выше фонового в 3,9 раза отмечено только у поручейника широколистного во 2-ом объекте. Содержание никеля выше фонового в 2,9 раза зафиксировано у вербейника обыкновенного во 2-ом объекте. Близкие значения к фоновому содержанию отмечены у поручейника широколистного во 2-ом объекте и вербейника обыкновенного в 3-ем объекте.

Рассматривая накопление железа растительными образцами эуэпифитом, полностью погруженным в воду, видно, что наибольшее накопление наблюдалось у роголистника погруженного во 2-ом объекте. У эуэпифитов с воздушными генеративными органами, неукореняющимися высоким накоплением отличался рдест

пронзеннолистный в 1-ом объекте и водокрас лягушачий в 4-ом. Среди аэрогидрофитов высокорослых – манник большой в 1-ом объекте, эутидрофитов высокорослых – чистец болотный в 3-ем объекте, эутидрофитов среднерослых – мята полевая в 4-ом объекте.

Анализ среднего содержания тяжелых металлов в растительных образцах разных экологических групп показал, что наибольшее содержание железа, меди, цинка, хрома отмечено у плейстогидрофитов неукореняющихся, свободно плавающих, кобальта и марганца – у эутидрофитов, полностью погруженных в воду, неукореняющихся, взвешенных в толще воды, свинца – у эутидрофитов с воздушными генеративными органами, неукореняющимися, кадмия – у эутидрофитов среднерослых, никеля у аэрогидрофитов среднерослых.

Анализируя средний КН тяжелых металлов растительными образцами среди изучаемых экологических групп видно, что наибольший КН меди, цинка, кобальта, марганца, кадмия, никеля наблюдался у эутидрофитов, полностью погруженных в воду растений; железа, свинца, хрома – у эутидрофитов с воздушными генеративными органами, неукореняющихся.

Таблица 26 – Анализ прибрежно-водной растительности в изучаемых объектах

Вид растения, номер объекта	Определяемые показатели, абс.-сух. сост., мг/кг								
	Железо	Медь	Цинк	Кобальт	Марганец	Свинец	Кадмий	Никель	Хром
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Гидрофиты : эугидрофиты (гидатофиты, погруженные растения) : эугидрофиты, полностью погруженные в воду растения :</i>									
<i>Эугидрофиты, полностью погруженные неукореняющиеся, взвешенные в толще воды</i>									
Телорез алоевидный, 4	<u>369,33</u> 9719,21	<u>2,32</u> 565,85	<u>12,03</u> 592,61	<u><0,009</u> 9,00	<u>685,25</u> 91,36,66	<u><0,015</u> 1,89	<u><0,0008</u> 1,00	<u>0,406</u> 406,00	<u>0,016</u> 16,00
Роголистник погруженный, 1	<u>2260,98</u> 33249,71	<u>3,86</u> 2270,59	<u>35,15</u> 1446,50	<u>0,026</u> 26,00	<u>8082,22</u> 54981,09	<u><0,015</u> 1,18	<u>0,0040</u> 4,00	<u>0,443</u> 443,00	<u>0,185</u> 185,00
Роголистник, 2	<u>6091,60</u> 11647,42	<u>2,14</u> 2140,00	<u>36,34</u> 5506,06	<u>0,118</u> 118,00	<u>2661,10</u> 7412,53	<u><0,015</u> 3,19	<u><0,0008</u> 2,00	<u>0,421</u> 421,00	<u>0,210</u> 210,00
Роголистник,3	<u>2100,00</u> 5097,08	<u>1,71</u> 534,37	<u>17,11</u> 138,76	<u><0,009</u> 90,00	<u>2008,84</u> 2195,45	<u><0,015</u> 2,34	<u><0,0008</u> 8,00	<u>0,767</u> 767,00	<u>0,046</u> 46,00
Роголистник, 4	<u>1558,08</u> 41002,11	<u>1,16</u> 282,92	<u>18,45</u> 908,86	<u><0,009</u> 9,00	<u>3627,33</u> 48364,40	<u><0,015</u> 1,89	<u><0,0008</u> 1,00	<u>1,404</u> 1404,00	<u>0,026</u> 26,00
Среднее содержание	<u>2476,00</u> 20143,11	<u>2,24</u> 1158,75	<u>23,82</u> 1718,56	<u>0,03</u> 34,2	<u>3412,95</u> 24418,03	<u>0,02</u> 2,10	<u>0,001</u> 3,2	<u>0,69</u> 688,2	<u>0,10</u> 96,6
<i>Эугидрофиты с воздушными генеративными органами, неукореняющиеся</i>									
Рдест, 1	<u>2343,68</u> 34465,88	<u>1,22</u> 717,65	<u>20,63</u> 848,97	<u><0,009</u> 9,00	<u>1690,11</u> 11497,35	<u><0,015</u> 1,18	<u><0,0008</u> 0,80	<u>0,173</u> 173,00	<u>0,235</u> 235,00
Уруть, 1	<u>1010,60</u> 14861,76	<u>2,19</u> 1288,23	<u>28,21</u> 1160,90	<u><0,009</u> 9,00	<u>942,26</u> 6409,93	<u>0,0632</u> 4,97	<u><0,0008</u> 0,80	<u>0,104</u> 104,00	<u>0,093</u> 93,00
Среднее содержание	<u>1677,14</u> 24663,82	<u>1,71</u> 1002,94	<u>24,42</u> 1004,94	<u>0,009</u> 9,00	<u>1316,19</u> 8953,64	<u>0,04</u> 3,078	<u>0,0008</u> 0,80	<u>0,1385</u> 138,5	<u>0,164</u> 164,00
<i>плеистогидрофиты (плеистофиты, нимфиды, плавающие растения): плеистогидрофиты неукореняющиеся, свободно плавающие</i>									
Многокоренник, 1	<u>6770,44</u> 45,46	<u>5,11</u> 4,26	<u>36,41</u> 9,58	<u>0,019</u> 0,063	<u>2058,36</u> 23,71	<u><0,015</u> 50,42	<u><0,0008</u> 0,14	<u>0,278</u> 1,32	<u>0,253</u> 1,00
Многокоренник, 2	<u>16609,98</u> 54,30	<u>4,48</u> 0,40	<u>25,43</u> 1,32	<u>0,109</u> 0,18	<u>3953,74</u> 141,21	<u><0,015</u> 34,27	<u><0,0008</u> 0,01	<u>0,832</u> 0,27	<u>0,486</u> 0,31
Среднее содержание	<u>11690,20</u> 49,88	<u>4,80</u> 2,33	<u>30,92</u> 5,45	<u>0,06</u> 0,12	<u>3006,05</u> 82,46	<u>0,015</u> 42,36	<u>0,0008</u> 0,01	<u>0,56</u> 0,80	<u>0,37</u> 0,66
<i>плеистогидрофиты укореняющиеся</i>									

Продолжение таблицы 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кубышка желтая, 2	<u>603,00</u> 1,97	<u>1,32</u> 0,12	<u>13,52</u> 0,70	<u><0,009</u> 0,015	<u>407,55</u> 14,56	<u><0,015</u> 0,004	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,106</u> 0,035	<u>0,010</u> 0,006
Кубышка желтая, 3	<u>423,06</u> 9,10	<u>1,03</u> 0,27	<u>17,07</u> 2,29	<u><0,009</u> 0,10	<u>322,33</u> 27,39	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,011	<u>0,816</u> 0,632	<u>0,065</u> 0,75
Кубышка желтая, 4	<u>260,24</u> 5,72	<u>1,36</u> 1,40	<u>15,86</u> 5,27	<u><0,009</u> 0,053	<u>230,34</u> 19,93	<u><0,015</u> 0,001	<u><0,0008</u> 0,014	<u>1,136</u> 3,96	<u>0,038</u> 1,27
Среднее содержание	<u>428,77</u> 5,60	<u>1,24</u> 0,60	<u>15,48</u> 2,84	<u>0,009</u> 0,056	<u>320,07</u> 20,62	<u>0,015</u> 0,002	<u>0,001</u> 0,010	<u>0,69</u> 1,54	<u>0,038</u> 0,68
<i>плейстогидрофиты неукореняющиеся</i>									
Водокрас, 4	<u>6864,07</u>	<u>1,81</u>	<u>26,14</u>	<u>0,043</u>	<u>1168,54</u>	<u><0,015</u>	<u><0,0008</u>	<u>0,237</u>	<u>0,372</u>
<i>аэрогидрофиты (гидрогидрофиты, воздушно-водные, водноболотные): аэрогидрофиты высокорослые</i>									
Тростник обыкновенный, 1	<u>116,05</u> 0,78	<u>1,36</u> 1,13	<u>22,51</u> 5,92	<u><0,009</u> 0,030	<u>165,94</u> 1,91	<u><0,015</u> 0,032	<u><0,0008</u> 0,014	<u>0,297</u> 1,41	<u><0,003</u> 0,012
Тростник обыкновенный, 4	<u>25,19</u> 0,55	<u>0,35</u> 0,36	<u>3,39</u> 1,18	<u><0,009</u> 0,05	<u>35,05</u> 3,03	<u><0,015</u> 0,001	<u><0,0008</u> 0,014	<u>0,056</u> 0,20	<u><0,003</u> 0,10
Манник большой, 1	<u>193,87</u> 1,30	<u>2,06</u> 1,71	<u>21,01</u> 5,53	<u><0,009</u> 0,03	<u>164,90</u> 1,90	<u><0,015</u> 0,03	<u><0,0008</u> 0,014	<u>0,068</u> 0,32	<u>0,004</u> 0,016
Манник большой, 2	<u>395,15</u> 1,29	<u>2,24</u> 0,20	<u>20,49</u> 1,07	<u><0,009</u> 0,02	<u>188,22</u> 6,72	<u><0,015</u> 0,004	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,124</u> 0,04	<u>0,105</u> 0,068
Манник большой, 3	<u>272,97</u> 5,87	<u>1,96</u> 0,50	<u>17,07</u> 2,29	<u><0,009</u> 0,10	<u>125,48</u> 10,66	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,011	<u>1,007</u> 0,78	<u>0,011</u> 0,13
Манник большой, 4	<u>154,86</u> 3,40	<u>0,43</u> 0,44	<u>11,99</u> 4,17	<u><0,009</u> 0,053	<u>93,36</u> 8,077	<u><0,015</u> 0,001	<u><0,0008</u> 0,014	<u>0,014</u> 0,05	<u><0,003</u> 0,10
Среднее содержание	<u>193,01</u> 2,20	<u>1,40</u> 0,72	<u>16,08</u> 3,36	<u>0,009</u> 0,047	<u>128,83</u> 5,38	<u>0,015</u> 0,012	<u>0,001</u> 0,012	<u>0,261</u> 0,47	<u>0,022</u> 0,071
<i>аэрогидрофиты среднерослые</i>									
Осока острая, 2	<u>208,11</u> 0,68	<u>3,04</u> 0,28	<u>13,97</u> 0,73	<u><0,009</u> 0,015	<u>60,24</u> 2,15	<u><0,015</u> 0,004	<u><0,0008</u> 0,006	<u>0,423</u> 0,142	<u>0,008</u> 0,005
Осока острая 3	<u>225,38</u> 4,85	<u>2,81</u> 0,72	<u>24,39</u> 3,28	<u><0,009</u>	<u>88,62</u> 7,53	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,011	<u>1,313</u> 1,016	<u><0,003</u> 0,035

Продолжение таблицы 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сусак зонтичный, 1	<u>1258,96</u> 8,45	<u>2,65</u> 2,21	<u>17,23</u> 4,53	<u><0,009</u> 0,03	<u>464,30</u> 5,35	<u><0,015</u> 0,032	<u>0,0022</u> 0,039	<u>0,082</u> 0,39	<u>0,073</u> 0,29
Стрелолист обыкновенный, 1	<u>1991,19</u> 13,37	<u>1,88</u> 1,57	<u>21,10</u> 5,55	<u><0,009</u> 0,03	<u>787,60</u> 9,07	<u><0,015</u> 0,032	<u><0,0008</u> 0,014	<u>0,107</u> 0,51	<u>0,280</u> 1,12
Камыш лесной, 1	<u>731,35</u> 4,91	<u>2,04</u> 1,70	<u>15,34</u> 4,04	<u><0,009</u> 0,03	<u>655,07</u> 7,55	<u><0,015</u> 0,032	<u>0,0018</u> 0,032	<u>2,383</u> 11,35	<u>0,051</u> 0,20
Камыш лесной, 4	<u>94,87</u> 2,09	<u>1,36</u> 1,40	<u>11,96</u> 4,17	<u><0,009</u> 0,053	<u>143,40</u> 12,41	<u><0,015</u> 0,001	<u><0,0008</u> 0,014	<u>0,032</u> 0,11	<u><0,003</u> 0,10
Хвощ речной, 3	<u>382,27</u> 8,22	<u>1,37</u> 0,35	<u>26,91</u> 3,62	<u><0,009</u> 0,10	<u>245,74</u> 20,88	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,011	<u>0,215</u> 0,17	<u>0,010</u> 0,12
Касатик желтый, 3	<u>134,56</u> 2,90	<u>2,08</u> 0,54	<u>12,95</u> 1,74	<u><0,009</u> 0,10	<u>75,26</u> 6,39	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,011	<u>0,169</u> 0,13	<u><0,003</u> 0,04
Сабельник, 4	<u>188,72</u> 4,15	<u>1,72</u> 1,77	<u>29,89</u> 10,42	<u><0,009</u> 0,053	<u>166,39</u> 14,39	<u><0,015</u> 0,001	<u><0,0008</u> 0,014	<u>0,800</u> 2,79	<u><0,003</u> 0,10
Ежеголовник, 4	<u>119,60</u> 2,63	<u>2,34</u> 2,41	<u>16,18</u> 5,64	<u><0,009</u> 0,053	<u>344,40</u> 29,79	<u><0,015</u> 0,001	<u><0,0008</u> 0,014	<u>2,849</u> 2,21	<u><0,003</u> 0,097
Среднее содержание	<u>553,50</u> 5,22	<u>2,13</u> 1,30	<u>18,99</u> 4,37	<u>0,009</u>	<u>303,10</u> 11,55	<u>0,015</u> 0,011	<u>0,001</u> 0,017	<u>0,84</u> 1,88	<u>0,044</u> 0,210
<i>Гигрофиты : эуигрофиты: эуигрофиты высокорослые</i>									
Двукисточник тростниковидный, 1	<u>114,94</u> 0,42	<u>1,62</u> 0,65	<u>8,88</u> 1,04	<u><0,009</u> 0,019	<u>70,06</u> 0,33	<u><0,015</u> 0,020	<u><0,0008</u> 0,009	<u>0,950</u> 2,58	<u><0,003</u> 0,004
Двукисточник тростниковидный, 3	<u>129,95</u> 3,67	<u>1,99</u> 0,91	<u>34,91</u> 4,88	<u><0,009</u> 0,09	<u>56,17</u> 9,12	<u><0,015</u> 0,005	<u><0,0008</u> 0,008	<u>0,058</u> 0,12	<u>0,014</u> 0,155
Чистец болотный, 2		<u>0,27</u> 0,02	<u>9,52</u> 0,52	<u><0,009</u> 0,017	<u>437,12</u> 42,19	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,007	<u>1,154</u> 0,36	<u><0,003</u> 0,002
Чистец болотный, 3	<u>197,56</u> 5,58	<u>6,16</u> 2,83	<u>36,03</u> 5,03	<u><0,009</u> 0,009	<u>115,43</u> 18,74	<u><0,015</u> 0,005	<u><0,0008</u> 0,008	<u>0,266</u> 0,54	<u>0,017</u> 0,189

Окончание таблицы 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Среднее содержание	<u>147,48</u> 3,22	<u>2,51</u> 1,10	<u>22,34</u> 2,87	<u>0,009</u> 0,054	<u>169,70</u> 17,60	<u>0,015</u> 0,008	<u>0,001</u> 0,008	<u>0,607</u> 0,90	<u>0,009</u> 0,088
<i>Гигрофиты :эугигрофиты: эугигрофиты среднерослые</i>									
Мята полевая, 4	<u>700,99</u> 24,40	<u>3,15</u> 1,61	<u>13,78</u> 0,56	<u><0,009</u> 0,11	<u>386,33</u> 6,20	<u><0,015</u> 0,004	<u><0,0008</u> 0,011	<u>0,188</u> 1,16	<u>0,038</u> 1,27
Поручейник широколистный, 2	<u>423,79</u> 2,07	<u>4,20</u> 0,37	<u>44,70</u> 2,45	<u><0,009</u> 0,017	<u>662,93</u> 63,99	<u><0,015</u> 0,003	<u>0,0387</u> 0,36	<u>0,301</u> 0,09	<u>0,023</u> 0,013
Вербейник обыкновенный 2	<u>159,64</u> 0,78	<u>1,70</u> 0,15	<u>14,28</u> 0,78	<u><0,009</u> 0,017	<u>85,36</u> 8,24	<u><0,015</u> 0,003	<u><0,0008</u> 0,007	<u>0,867</u> 0,27	<u><0,003</u> 0,002
Вербейник обыкновенный, 3	<u>118,17</u> 3,34	<u>2,86</u> 1,31	<u>19,08</u> 2,67	<u><0,009</u> 0,090	<u>52,40</u> 8,51	<u><0,015</u> 0,005	<u><0,0008</u> 0,008	<u>0,345</u> 0,69	<u><0,003</u> 0,033
Среднее содержание	<u>350,65</u> 7,65	<u>2,98</u> 0,86	<u>22,96</u> 1,62	<u>0,009</u> 0,059	<u>296,76</u> 21,73	<u>0,015</u> 0,004	<u>0,010</u> 0,095	<u>0,425</u> 0,554	<u>0,017</u> 0,329
<i>Гигрогелофиты: гигрогелофиты среднерослые</i>									
Полевица побегообразующая, 1	125,07	2,56	19,72	<0,009	141,53	<0,015	<0,0008	0,839	0,006

2.2. Радиологические показатели и содержание тяжелых металлов в биомассе водных и прибрежно-водных растений приграничных районов Брянской области

2.2.1. Радиологический анализ

Высшие водные растения обладают способностью активно аккумулировать радионуклиды, поступающие в озера и реки, играя, таким образом, важную роль в процессах их самоочищения. После отмирания растений радионуклиды поступают в донные отложения, откуда могут при изменении физико-химических условий переходить в водную толщу и снова вовлекаться в трофические цепи водной экосистемы.

Исследований водных и прибрежно-водных экосистем рр. Ипуть, Беседь, Снов и Миркинского водохранилища на территории Гордеевского, Клинцовского, Красногорского, Новозыбковского, Климовского, Злынковского, Клетнянского районов Брянской области проводились в 2010-2012 гг.

Отбор образцов для радиометрического анализа проведен на пробных площадках. Для анализа отбирались следующие компоненты экосистем: почва, грунт и донные отложения; побеги и корневища водных и прибрежно-водных растений. Мощность экспозиционной дозы (МЭД, мкР/час) на пробных площадках измеряли дозиметром-радиометром РКСБ-104. Удельную активность ^{137}Cs (УА, Бк/кг) в образцах измеряли на универсальном спектрометрическом комплексе «Гамма Плюс» со сцинтилляционным детектором по стандартным методикам. Регистрация излучения и обработка спектров производилась с использованием программного обеспечения «Прогресс 2000».

Коэффициент накопления (Кн) рассчитывали как отношение удельной активности радионуклида в растениях (Бк/кг) к его удельной активности в почве или грунте (Бк/кг). Коэффициент перехода (Кп) определяли как отношение удельной активности ^{137}Cs в растениях (Бк/кг) к плотности загрязнения почвы (кБк/м²). Для гидатофитов и ряда гидрофитов коэффициенты перехода не рассчитывались.

В таблице 1 приведены результаты анализа удельной активности, коэффициенты накопления и перехода ^{137}Cs в

вегетативные органы водных и прибрежно-водных цветковых растений.

Таблица 1 – Параметры накопления ^{137}Cs растениями в прибрежно-водных и водных экосистемах

1	2	3	4	5	6	7
Ассоциация, административный район, населенный пункт, местообитание, тип почвы (грунта)	МЭД, мкР/ч	Удельная активность ^{137}Cs в грунте, Бк/кг	Проба	Удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг	Коэффициент накопления (Кн)	Коэффициент перехода (Кп), $\text{м}^2\text{кг}^{-1} \cdot 10^{-3}$
Асс. <i>Glycerietum maximae</i> Нюеск 1931 – болшеманниковая. Клинцовский, окр. п. Ущерпье, пойма р. Ипуть. Почва аллювиальная дерновая глееватая супесчаная	45	6516±687	Аир болотный <i>Acorus calamus</i> L. (корневище)	133,9±28,6	0,02	0,26
			Черда трехраздельная <i>Bidens tripartita</i> L. (надземная фитомасса)	218±56,6	0,03	0,42
			Манник большой <i>Glyceria maxima</i> Holmb. (надземная фитомасса)	139,5±37,1	0,02	0,27
Асс. <i>Glycerietum maximae</i> Нюеск 1931 – болшеманниковая. Красногорский, у д. Палужская Рудня, пойма р. Беседь. Почва дерновая оглеенная суглинистая	33	2575±283	Манник большой <i>Glyceria maxima</i> Holmb. (надземная фитомасса)	65,5±18,2	0,03	0,28
Асс. <i>Phalaridetum arundinaceae</i> Koch ex Libb. 1931 – двукисточниковая. Красногорский, д. Заборье, пойма р. Беседь. Почва аллювиальная	30	1091±123	Двукисточник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> L. (надземная фитомасса)	376,6±75,0	0,35	3,90
Асс. <i>Phalaridetum arundinaceae</i> Koch ex Libb. 1931 – двукисточниковая. Красногорский, у д. Палужская Рудня, пойма р. Беседь. Почва аллювиальная	29	300,2±37,5	Двукисточник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> L. (надземная фитомасса)	84,3±21,2	0,28	2,65

1	2	3	4	5	6	7
Асс. <i>Caricetum gracilis</i> Almquist 1929 – остроосоковая. Красногорский, в 3.5 км южнее д. Антоновка, пойма р. Беседь. Почва дерновая оглеенная песчаная	51	2794±299	Осока острая <i>Carex acuta</i> L. (надземная фитомасса)	860±149	0,31	2,98
Асс. <i>Caricetum gracilis</i> Almquist 1929 – остроосоковая. Новозыбковский, у д. Новое Место, пойма р. Ипать. Почва аллювиальная дерновая глееватая супесчаная	72	4873±515	Осока острая <i>Carex acuta</i> L. (надземная фитомасса)	2791±352	0,57	6,36
<i>Glycerio maximae-Caricetum gracilis</i> – большеманниково-остроосоковое сообщество. Красногорский, у д. Палужская Рудня, пойма р. Беседь. Почва болотная оглеенная суглинистая	49	23120±2392	Манник большой + осока острая <i>Glyceria maxima</i> Holmb. + <i>Carex acuta</i> L. (надземная фитомасса)	255,9±53,2	0,01	0,13
Асс. <i>Potamogetonum perfoliati</i> (W. Koch 1926) Pass. 1965 – многокоренниково-пронзеннолистно-рдестовое сообщество. Красногорский, у д. Палужская Рудня, р. Беседь у впадения р. Палуж. Грунт глинистый	16	38,04±7,43	Рдест пронзеннолистный <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	58,8±15,4	1,55	
			Стрелолист стрелолистный <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	64,0±13,7	1,68	
			Многокоренник обыкновенный + ряска малая <i>Spirodela polyrrhiza</i> L. + <i>Lemna minor</i> L.	89±21	2,34	
			Элодея канадская <i>Elodea canadensis</i> Michx.	182,4±30,4	4,80	
			Сусак зонтичный <i>Butomus umbellatus</i> L.	–	–	

1	2	3	4	5	6	7
<p>Асс. <i>Potamogetonetum perfoliati</i> (W. Koch 1926) Pass. 1965 – стрелолиственно-пронзеннолистнордестовое сообщество. Красногорский, у д. Антоновка, р. Беседь. Грунт песчаный</p>	16	59,34±9,52	<p>Многокоренник обыкновенный + ряска малая <i>Spirodela polyrrhiza</i> L. + <i>Lemna minor</i> L.</p>	22,1±8,1	0,37	
			<p>Сусак зонтичный <i>Butomus umbellatus</i> L.</p>	–	–	
			<p>Стрелолист стрелолистный <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.</p>	259±27	4,36	
			<p>Рдест пронзеннолистный <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.</p>	77,1±9,9	1,30	
<p>Асс. <i>Potamogetonetum perfoliati</i> (W. Koch 1926) Pass. 1965 – стрелолиственно-пронзеннолистнордестовое сообщество. Красногорский, в 3,5 км южнее д. Антоновка, р. Беседь. Грунт песчаный</p>	17	149,9±20,	<p>Рдест пронзеннолистный <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.</p>	38,2±9,2	0,26	
			<p>Стрелолист стрелолистный <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.</p>	129,7±14,7	0,87	
			<p>Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i> L. (лист)</p>	36,8±8,1	0,25	
<p>Асс. <i>Potamogetonetum perfoliati</i> (W. Koch 1926) Pass. 1965 – пронзеннолистнордестовое сообщество. Красногорский, д. Заборье, р. Беседь. Грунт песчаный</p>	18	117,8±16,0	<p>Рдест гребенчатый <i>Potamogeton pectinatus</i> L.</p>	41,5±6,8	0,35	
			<p>Рдест пронзеннолистный <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.</p>	108,7±25,5	0,92	
			<p>Сусак зонтичный <i>Butomus umbellatus</i> L.</p>	74,1±13,5	0,63	
<p>Асс. <i>Ranunculo–Agrostidetum stoloniferae</i> Oberd. 1967 – побегообразующе-полевичная. Красногорский, д. Заборье, р. Беседь,</p>	25	218,3±27,9	<p>Полевица побегообразующая <i>Agrostis stolonifera</i> L. (надземная фитомасса)</p>	376,6±65,0	1,73	3,90

1	2	3	4	5	6	7
береговая линия. Почва аллювиальная дерновая песчаная						
Асс. <i>Ranunculo- Agrostidetum stoloniferae</i> Oberd. et al. 1967 – побегообразующе- полевичная. Новозыбковский, д. Старый Кривец, р. Снов, береговая линия. Почва аллювиальная дерновая суглинистая	18	529,8±61,6	Полевица побегообразу- ющая <i>Agrostis stolonifera</i> L. (надземная фитомасса)	229±10,5	0,43	4,18
Асс. <i>Glycerietum maximae</i> Hueck 1931 – большеманниковая. Клинцовский, окр. д. Великая Топаль, р. Снов. Грунт глинистый	18	284,7±35,9	Манник большой <i>Glyceria maxima</i> Holmb. (надземная фитомасса)	80,0±8,8	0,28	
			Манник боль- шой <i>Glyceria maxima</i> Holmb. (корневище)	324±54	1,14	
Асс. <i>Scirpetum lacustris</i> Chouard 1924 – озернокамышевая. Клинцовский, окр. д. Великая Топаль, р. Снов. Грунт глинистый	18	228,3±29,1	Камыш озерный <i>Scirpus lacustris</i> L. (надземная фитомасса)	52,3±8,0	0,23	
Асс. <i>Scolochloetum arundinaceae</i> Rejewski 1977 – тростянковая, Климовский, окр. д. Истопки, р. Снов. Грунт песчано- глинистый	15	55,3±12,6	Тростянка овсяницевидная <i>Scolochloa festucacea</i> Link.	21,6±7,2	0,39	
			Ежеголовник всплывающий <i>Sparganium emersum</i> Rehm.	13,3±4,6	0,24	
			Многокоренник обыкновенный <i>Spirodela polyrrhiza</i> L.	–	–	
Асс. <i>Acoretum calamii</i> Knapp et Stoff. 1962 – айровая, Климовский, окр. д. Чернятин, р. Снов. Грунт песчано- глинистый	23	57,5±12,8	Аир болотный <i>Acorus cala- mus</i> L. (надзем- ная фитомасса)	–	–	
			Аир болотный <i>Acorus cala- mus</i> L. (корневище)	31,6±55,5	0,550	

1	2	3	4	5	6	7
			Многокоренник обыкновенный <i>Spirodela</i> <i>polyrrhiza</i> L.	—	—	
Асс. <i>Hydrocharitetum</i> <i>morsus-ranae</i> Van Lang. 1935 – многокоренниково- водокрасовое сообщество. Красногорский, окр. д. Увелье, Миркинское водохранилище. Грунт глинистый	150	1841	Многокоренник обыкновенный <i>Spirodela</i> <i>polyrrhiza</i> L.	393±46	0,21	
			Водокрас лягушачий <i>Hydrocharis</i> <i>morsus-ranae</i> L.	461±48	0,25	
			Роголистник погруженный <i>Ceratophyllum</i> <i>demersum</i> L.	445±54	0,24	
Асс. <i>Thyphetum</i> <i>latifoliae</i> Soó ex G. Lang 1973 – рогозовая. Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт глинистый	36	639.9±12,6	Рогоз широколиственный <i>Typha latifolia</i> L. (надземная фитомасса)	167,7±25,8	0,26	
			Рогоз широколиственный <i>Typha latifolia</i> L. (корневище)	457±57	0,71	
			Роголистник погруженный <i>Ceratophyllum</i> <i>demersum</i> L.	631±79	0,99	
Асс. <i>Potamogetono-</i> <i>Nupharetum luteae</i> Th. Müller et Görs 1960 – кубышковая. Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт глинистый	36	365.7±43,6	Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i> L. (лист)	291,9±47,0	0,8	
			Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i> L. (корневище)	294±30,1	0,80	
Асс. <i>Stratiotetum aloidis</i> Miljan 1933 – телорезовая. Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт глинистый	36	932.7±110	Телорез алоэвидный <i>Stratiotes aloidis</i> L.	365,7±44	0,39	
Асс. <i>Potamogetonetum</i> <i>natantis</i> Soó 1927 – плавающердестовая. Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт торфяный	40	276.3±35,5	Рдест плавающий <i>Potamogeton</i> <i>natans</i> L.	56,8±6,4	0,21	

1	2	3	4	5	6	7
Асс. <i>Phragmitetum communis</i> (Gams, 1927) Schmale 1939 – тростниковая. Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт песчано-глинистый	36	390,3±51,7	Тростник обыкновенный <i>Phragmites australis</i> Cav. (надземная фитомасса)	521,7±60,6	1,34	
			Тростник обыкновенный <i>Phragmites australis</i> Cav. (корневище)	493±55	1,26	
			Рдест пронзеннолистный <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	363,5±43,0	0,93	
Отмельные сообщества, Красногорский, в 3,5 км южнее д. Антоновка, отмель р. Беседь. Грунт песчаный	19	142,1±19,1	Мята полевая <i>Mentha arvensis</i> L.	180±25	1,27	8,74
			Манник большой <i>Glyceria maxima</i> Holmb.	91,9±10,7	0,65	4,46
			Сушеница топяная <i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	297,1±31,6	2,09	14,42
Прибрежно-водная экотонная группировка, Клетнянский, д. Семеричи, старица в пойме р. Ипуть, грунт глинистый	9	2463±267	Ирис ложноаировый <i>Iris pseudoacorus</i> L. (корневища)	383,3±56,4	0,16	1,00
			Ирис ложноаировый <i>Iris pseudoacorus</i> L. (побеги)	48,9±76,5	0,02	0,13
			Частуха подорожниковая <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	1192±342	0,48	3,12
			плейстофиты (ряски+многокоренник обыкновенный) <i>Lemna</i> + <i>Spirodela polyrrhiza</i> L.	495±416	0,20	-

1	2	3	4	5	6	7
			Стрелолист стрелолистный <i>Sagittaria sagittifolia</i> L. (надвод.)	196±258	0,08	0,51
			Осока острая <i>Carex acuta</i> L.	108,5±88,6	0,04	0,28
			Сусак зонтичный <i>Butomus umbellatus</i> L.	9,4±63,1	0,00	0,03
Асс. <i>Potamogetono- Nupharetum luteae</i> Клетнянский, д. Семеричи, старица в пойме р. Ипать, грунт глинистый	10	60,5±11,9	Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i> L.	33±133	0,55	3,52
			Рдест плавающий <i>Potamogeton natans</i> L.	-	-	-
Асс. <i>Caricetum rostratae</i> Клетнянский, д. Семеричи, старица в пойме р. Ипать, грунт глинистый	7	40,791± 7,5209	Осока вздутая <i>Carex rostrata</i> Stokes (надземная фитомасса)	29,6±62,5	0,73	4,68
			Осока вздутая <i>Carex rostrata</i> Stokes (корневища)	28,9±72,3	0,71	4,57
			Ряска трехдольная <i>Lemna trisulca</i> L.	-	-	-
			Рогоз широколист- ный <i>Typha latifolia</i> L. (надземная фитомасса)	25,1±35,8	0,62	3,97
			Рогоз ши- роколистный <i>Typha latifolia</i> L. (корневища)	-	-	-
Асс. <i>Oenantho- Rorippetum amphibiae</i> Клетнянский, д. Семеричи, старица в пойме р. Ипать, грунт глинистый	10	75,9± 12,0	Жерушник земноводный <i>Rorippa amphibia</i> L.	8,5±73,0	0,11	0,72
Асс. <i>Caricetum gracilis</i> Клетнянский, д. Семеричи, старица в	10	18,5176± 4,809	Частуха подорожничко- вая	78,7±68,9	4,25	27,42

1	2	3	4	5	6	7
пойме р. Ипать, грунт глинистый			<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. (надземная фитомасса)			
			Ирис ложноаировый <i>Iris pseudoacorus</i> L.	13,0±13,6	0,70	4,53
			Осока острая <i>Carex acuta</i> L.	18,0±43,8	0,97	6,27
			Осока острая <i>Carex acuta</i> L. (корневища)	-	-	-
Асс. <i>Potamogetono-Nupharetum luteae</i> Клетнянский, д. Узровье, русло р. Ипать, грунт глинистый	10	9,778± 3,9247	Кубышка желтая + Рдест блестящий <i>Nuphar lutea</i> L. + <i>Potamogeton lucens</i> L.	22,9±91,6	2,34	15,11
Асс. <i>Oenanthro-Roripetum amphibiae</i> Смоленская область на границе с Клетнянским р-м Брянской области, д. Крестовая, русло р. Ипать, грунт песчаный	10	1,0769± 1,936	Жерушник земноводный <i>Rorippa amphibia</i> L.	10,0±24,8	9,29	64,10
Асс. <i>Phalaridetum arundinaceae</i> Смоленская область на границе с Клетнянским р-м Брянской области, д. Крестовая, русло р. Ипать, грунт песчаный	10	3,3575± 2,7576	Рдест плавающий <i>Potamogeton natans</i> Poir.	-	-	-
			Двуклесточник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> L. (надземная фитомасса)	-	-	-
			Двуклесточник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> L. (корневища)	-	-	-
Асс. <i>Phalaridetum arundinaceae</i> Клетнянский, д. Каменев Хутор, зарастающая отмель, грунт песчаный	12	10,15± 9,85	Двуклесточник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> L. (надземная фитомасса)	2,0±26,5	0,20	1,36

1	2	3	4	5	6	7
			Двуклосточник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> L. (корневища)	13,0±79,9	1,28	8,83
Асс. <i>Caricetum gracilis</i> Новозыбковский, д. Бобовичи, русло р. Ипать, грунт глинистый	35	2858±311	Осока острая <i>Carex acuta</i> L. (надземная фитомасса)	2097±322	0,73	4,73
			Осока острая <i>Carex acuta</i> L. (подзем.)	2390±277	0,84	5,40
Асс. <i>Eleocharitetetum palustris</i> Новозыбковский, д. Бобовичи, русло р. Ипать, грунт глинистый	35	2858±311	Болотница болотная <i>Eleocharis palustris</i> L.	1735±526	0,61	3,92
			Роголистник погруженный <i>Ceratophyllum demersum</i> L.	261±320	0,09	0,59
			Манник большой <i>Glyceria maxima</i> Holmb.	4,6±95,0	0,002	0,01
Прибрежно-водная экотонная группировка, Новозыбковский, д. Новое место, старица р. Ипать, грунт глинистый	25	809,8±95,7	Ирис ложноаировый <i>Iris pseudoacorus</i> L. (надземная фитомасса)	-	-	
			Сусак зонтичный <i>Butomus umbellatus</i> L.	247±228	0,31	1,97
			Ирис ложноаировый <i>Iris pseudoacorus</i> L. (корневища)	1298±188	1,60	10,34
			Роголистник погруженный <i>Ceratophyllum demersum</i> L.	130±292	0,16	1,04
			Болотница болотная <i>Eleocharis palustris</i> L.	956±472	1,18	7,62
			Полевица побегообразующая <i>Agrostis stolonifera</i> L.	917±375	1,13	7,31

1	2	3	4	5	6	7
			Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i> L.	158,5±73,3	0,20	1,26
			Осока острая <i>Carex acuta</i> L.	431±74,4	0,53	3,43
Прибрежно-водная экотонная группировка, Новозыбковский, д. Новое место, старица р. Ипать, грунт глинистый	27	29,6071± 5,6504	Ежеголовник прямой <i>Sparganium erectum</i> L.	329±129	11,11	71,69
			Манник большой <i>Glyceria maxima</i> Holmb.	98,5±74,7	3,33	21,46
			Стрелолист стрелолистный <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	225±260	7,60	49,03
			Осока острая <i>Carex acuta</i> L.	145,9±48,0	4,93	31,79
			Роголистник погруженный <i>Ceratophyllum demersum</i> L.	297±234	10,03	64,72
Прибрежно-водная экотонная группировка, Злынковский, п.г.т. Вышков, затон р. Ипать, Грунт глинистый	20	567,7± 67,1	Рдест пронзеннолист ный <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	34,5±88,9	0,06	
			Двуклесточник тростниковид- ный <i>Phalaroides arundinacea</i> L.	119,1±58,2	0,21	1,35
			Сусак зонтичный <i>Butomus umbellatus</i> L.	-	-	-
			Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i> L.	92,4±88,1	0,16	1,05
Прибрежно-водная экотонная группировка, п.г.т. Вышков, русло р. Ипать, грунт песчано-глинистый	20	38,9696± 6,9603	Сусак зонтичный <i>Butomus umbellatus</i> L.	251,5±68,3	6,45	43,03
			Ирис ложноаировый <i>Iris pseudoacorus</i> L.	210,6±58,6	5,40	36,03

1	2	3	4	5	6	7
			Стрелолист стрелолистный <i>Sagittaria sagittifolia</i> L. (надвод.)	242±136	6,21	41,40
			Стрелолист стрелолистный <i>Sagittaria sagittifolia</i> L. (подвод.)	48±188	1,23	8,21
			Рдест пронзеннолист ный <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	109±116	2,80	
			Полевица побегообразу- ющая <i>Agrostis stolonifera</i> L.	1513±320	38,83	258,8 5
			Манник большой <i>Glyceria maxima</i> Holmb.	903±174	23,17	154,4 9

Примечание. «—» – значение ниже предела обнаружения прибора.

Высшие водные растения разных видов и относящиеся к различным экологическим группам обладают разной способностью к аккумуляции радионуклидов.

Наибольшая удельная активность ^{137}Cs в гидатофитах отмечается в Миркинском водохранилище, старицах и затонах р. Ипать (Бобовичи, Новое место, Вышков), которое характеризуется и максимальным содержанием радионуклида в грунте.

Максимальной удельной активностью ^{137}Cs характеризовались роголистник – 445-631 Бк/кг и водокрас лягушачий - 461 Бк/кг. Однако коэффициенты накопления радионуклида в гидатофитах для водохранилища невелики и для всех исследуемых растений озера не превышает 1. Более высокая накопительная способность по отношению к ^{137}Cs наблюдается у растений рек, так среди гидатофитов максимальный коэффициент накопления был отмечен у элодеи канадской– 4,80. Относительно невысокой способностью к аккумуляции радионуклида в этой экологической группе растений обладают рдесты и кубышка.

В группе прибрежно-водной растительности наибольшая удельная активность ^{137}Cs отмечается в надземной фитомассе

осоки острой – 2791 Бк/кг, болотницы болотной (1735), ириса сожноаирового (1298), полевницы побегообразующей (1513). Высокая удельная активность отмечается также для надземной фитомассы и корневищ тростника обыкновенного – 521,7 и 493 Бк/кг соответственно.

Наиболее высокими коэффициентом накопления ^{137}Cs среди гидрофитов характеризуется сушеница топяная – 2,09, тростник обыкновенный – 1,34 и 1,26 для надземной массы и корневищ соответственно, и мята полевая – 1,27. Наименьшие коэффициенты накопления радионуклида в этой группе растений отмечены для манника большого (0,02-0,03), корневищ аира болотного (0,02) и череды трехраздельной (0,03).

Максимальные коэффициенты перехода радионуклида отмечаются для растений прибрежных отмельных группировок – сушеницы топяной (14,42) и мяты полевой (8,74), манника большого (23,17), полевница побегообразующая (38,83). Высокие Кп характерны также для надземной фитомассы осоки острой ($31,79 \text{ м}^2\text{кг}^{-1} \cdot 10^{-3}$), роголистника (64,72), полевницы побегообразующей (258,85), манника большого (154,49),

Таким образом, наиболее высокая удельная активность ^{137}Cs водных растений отмечается в Миркинском водохранилище, в старицах и затонах р. Ипать. Максимальный коэффициент накопления среди гидрофитов отмечен для элодеи канадской, среди гелофитов и гигрогелофитов высокие Кн встречается у стрелолиста, частухи подорожниковой, жерушника земноводного, полевницы побегообразующей, осоки острой и манника большого.

2.2.2. Содержание тяжелых металлов в биомассе водных и прибрежно-водных растений

Отбор проб растительного материала (водных и прибрежно-водных растений – побеговая биомасса, корневища, грунт) для определения валового содержания элементов группы тяжелых металлов (ЭТМ) осуществлялось на территории следующих водных объектов: Миркинское водохранилище (Красногорский р-н), р. Снов (Клинцовский, Климовский р-н), р. Ипать (Клетнянский, Новозыбковский, Злынковский) в августе месяце 2011, 2012 гг.

Методика исследований: В полевых условиях с площади 1 м² собиралась биомасса растений, отбирались пробы грунта. Собранные образцы подвергались общепринятой камеральной обработке для пробоподготовки к работе на спектрометре «Спектроскан-Макс». Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве определялись по ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.2042-06. ОДК для ЭТМ следующие: Pb – 32,0 мг/кг, As – 2,0 мг/кг, Zn – 55,0 мг/кг, Cu – 33,0 мг/кг, Ni – 20,0 мг/кг, Mn – 1500 мг/кг, V – 150 мг/кг.

Анализ валовой концентрации ЭТМ проведен для 5 экологических групп видов растений:

I – свободноплавающие гидрофиты – плейстофиты (*Hydrocharis morsus-ranae* L., *Stratiotes aloides* L., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.)

II – укореняющиеся гидрофиты с плавающими листьями (*Potamogeton natans* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith)

III – полностью погруженные гидрофиты (*Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton lucens* L.)

IV – гелофиты (*Scirpus lacustris* L., *Sparganium emersum*, *Acorus calamus* L., *Iris pseudoacorus* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha latifolia* L.)

V – гигрогелофиты (*Agrostis stolonifera* L., *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link, *Carex rostrata* Stokes, *Eleocharis palustris* L.)

Сведения о содержании тяжелых металлов в грунте и придонных отложениях водоемов, а также показатели накопления тяжелых металлов водными и прибрежно-водными растениями приведены в табл. 2. Для сопоставления данных использовались сведения о накоплении тяжелых металлов макрофитами (табл. 3), выполненных ранее по той же методике.

Таблица - 2. Валовое содержание тяжелых металлов в исследованных образцах

Пробы	Ассоциация, административный район, населенный пункт, местообитание, тип почвы (грунта)											
	Содержание химических элементов, мг/кг											
Асс. <i>Phragmitetum comminis</i> (Gams, 1927) Schmale 1939 – тростниковая. Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт песчано-глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	214,5	28,5	9,4	36,1	36,7	28,7	1,9	15001,1	282,2	42,4	34,5	2651,0
Тростник обыкновенный <i>Phragmites australis</i> Cav. (надводная фитомасса)												
Грунт	98,9	39,4	1,5	64,5	38,1	6,0	0	11012	974,0	69,0	0	0
Тростник обыкновенный <i>Phragmites australis</i> Cav. корневище												
Грунт	103,2	41,3	2,0	71,9	36,0	12,6	0	17154	3288	92,6	4,9	110,5
Рдест пронзеннолистный <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.												
Грунт	384	28,4	2,4	25,8	0	15,3	0	6831,9	4236,0	58,2	0	0
Асс. <i>Hydrocharitetum morsus-ranae</i> Van Lang. 1935 – многокоренниково-водокрасовое сообщество. Красногорский, окр. д. Увелье, Миркинское водохранилище. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	161,4	26,8	13,1	44,2	56,8	38,5	2,0±0,78	49628,0	2252,0	42,2	29,9	1901,6
Многокоренник обыкновенный <i>Spirodela polyrrhiza</i> L.												
Грунт	388	34,0	2,0	48,0	0	18,0	0	4622	16471	62,8	0	0
Водокрас лягушачий <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.												
Грунт	138	19,8	2,5	38,5	0	16,5	0	6205	8438	83,1	0	98,5
Роголистник погруженный <i>Ceratophyllum demersum</i> L.												
Грунт	194	11,4	1,0	49,5	0	14,0	0	4638	5688	49,5	0	0
Асс. <i>Potamogetono-Nipharitetum luteae</i> Th. Müller et Görs 1960 – кубышковая. Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	121,3	31,0	10,2	84,3	38,9	34,7	1,7	17894,3	354,6	37,2	54,3	3987,1
Кубышка желтая <i>Niphar lutea</i> L. (лист)												
Грунт	58,3	38,4	1,5	52,5	0	9,4	1,2	9381	1287	56,8	0	0
Кубышка желтая <i>Niphar lutea</i> L. (корневище)												
Грунт	62,8	40,9	1,0	58,5	0	14,0	0	10309	2124	78,0	0	203,0

Асс. <i>Stratiotetum aloidis</i> Miljan 1933 – телорезовая.												
Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	116,1	25,2	11,2	79,3	36,1	20,2	2,1	14230,5	1260,1	31,2	54,3	3132,7
Телорез алоэвидный												
<i>Stratiotes aloides</i> L.												
	231,9	29,6	2,3	68,7	0	17,9	0	11934,3	1238,1	84,5	0	0
Асс. <i>Potamogeton natans</i> Sob 1927 – плавающердестовая.												
Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт торфяной												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	131,1	23,5	6,1	63,7	42,8	36,9	1,7	18516,4	1254,2	25,7	28,3	2995,1
Рдест плавающий												
<i>Potamogeton natans</i> L.												
	92,1	31,3	2,8	59,3	3,114	19,4	0	2119,6	1705,4	88,1	0	0
Асс. <i>Thyphetum latifoliae</i> Sob ex G. Lang 1973 – рогозовая;												
Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	120,0	26,4	10,0	84,1	37,3	29,0	2,8	18784,7	1420,5	48,3	40,6	2148,0
Рогоз широколистный												
<i>Thypha latifolia</i> L.												
(надземная фитомасса)												
	78,2	28,4	2,3	61,8	30,2	15,6	0	10048,6	2802,8	72,5	0	0
Рогоз широколистный <i>Thypha latifolia</i> L.												
(корневище)												
	89,3	37,1	2,4	96,5	32,7	19,2	0	21011,4	2865,9	62,0	10,30	93,5
Роголистник погруженный												
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.												
	175,4	15,6	1,5	39,6	5,2	18,3	0	5987,3	7523,9	87,1	0	0
Асс. <i>Ranunculo-Agrostidetum stoloniferae</i> Oberd. et al. 1967 – побегообразующе-полевичная.												
Новозыбковский, д. Старый Кривец, р. Снов, береговая линия. Грунт песчано-суглинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	114,3	27,7	10,1	90,2	30,7	23,9	2,3	20831	2098,2	31,8	40,3	3496,2
Полевица побегообразующая												
<i>Agrostis stolonifera</i> L. (надземная фитомасса)												
	110,5	22,1	2,0	48,8	8,5	18,5	0	11332	9884	88,0	0	0
Асс. <i>Scirpeturn lacustris</i> Chouard 1924 – озернокамышевая.												
Клинцовский, окр. д. Великая Топаль, р. Снов. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	114,2	26,2	9,2	89,4	30,6	23,5	2,4	20923	2106,0	30,2	47,8	3360,4

Камыш озерный <i>Scirpus lacustris</i> L. (надземная фитомасса)	120,5	6,8	2,5	57,5	20,0	8,5	0	9983	11335	32,0	0	0
Асс. <i>Scolochloetum arundinaceae</i> Rejewski 1977 –простянкковая, Климовский, окр. д. Источки, р. Снов. Грунт песчано-глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	107,7	29,8	9,0	35,6	31,0	26,1	1,8	12960,8	188,3	33,9	32,4	2444,0
Простянка овсяницеvidная <i>Scolochloa festucacea</i> Link	210,0	8,9	1,5	34,5	0	18,5	0	4432	16381	41,3	0	0
Ежеголовник всплывающий <i>Spartanium emersum</i> L.	82,3	34,2	2,0	23,5	10,5	10,8	0	12849	10324	65,0	0	0
Многокоренник обыкновенный <i>Spirodela polyrrhiza</i> L.	88,0	10,5	2,0	35,0	0	13,5	0	10284	7133	71,0	0	0
Асс. <i>Acoretium calamii</i> Knapp et Stoff: 1962 – айровая, Климовский, окр. д. Чернягин, р. Снов. Грунт песчано-глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	192,8	28,9	9,1	62,1	41,0	28,7	2,3	15093,1	263,2	52,1	44,5	3657,0
Аир болотный <i>Acorus calamus</i> L. (надземная фитомасса)	115,0	13,5	2,0	51,5	42,0	14,5	0	14893,0	1107,0	48,0	0	104,5
Аир болотный <i>Acorus calamus</i> L. (корневище)	102,5	12,0	2,0	41,0	35,0	15,0	0	12154,0	903,0	39,0	0	0
Многокоренник обыкновенный <i>Spirodela polyrrhiza</i> L.	318,9	6,5	1,0	38,0	4,0	17,2	0	3989,0	15283	39,4	0	0
Прибрежно-водная экотонная группировка, Клетнянский, д. Семеричи, старица в пойме р. Ипуть. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	107,7	12,9	4,1	38,0	39,0	16,4	0	12486,0	1108,5	32,5	0	0
Шлейстофиты	122,9	14,3	3,4	55,6	48,5	18,4	1,2	13812,8	3104,2	32,8	0	0
Стрелолист стрелолистный <i>Sagittaria sagittifolia</i> L. (надвод.)	184,2	22,4	11,5	58,5	51,4	16,8	0	21012,3	2894,0	39,4	0	0
Ирис ложноайровый <i>Iris pseudoacorus</i> L. (побеги)	114,1	18,8	5,5	51,5	39,5	13,4	0	24137,3	1800,2	37,5	0	0

Ирис ложноирисовый <i>Iris pseudoacorus</i> L. (корневища)	109,0	28,4	3,5	82,7	41,	19,0	0	21250,1	1448,8	33,0	18,0	32,4
Частуха подорожниковая <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	132,8	34,5	1,5	71,5	50,0	21,5	0	28354,0	2114,0	31,0	38,5	91,5
Асс. <i>Caricetum rostratae</i> , Клетнянский, д. Семеричи, старица в пойме р. Ипуть. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	122,0	25,5	5,3	66,4	51,0	17,0	0	14506,5	984,0	35,0	36,0	110,4
Ряска прехдольная <i>Lemna trisulca</i> L.	138,7	8,4	2,0	99,8	32,1	13,85	0	2205,1	1435,8	33,5	0	0
Осока вздутая <i>Carex rostrata</i> Stokes (надземная фитомасса)	118,7	12,4	4,5	35,0	38,5	18,4	0	13248,0	815,4	29,4	0	0
Осока вздутая <i>Carex rostrata</i> Stokes (корневища)	128,5	19,7	2,5	62,4	32,8	14,7	0,25	11873,0	1012,5	31,8	4,0	15,7
Асс. <i>Caricetum gracilis</i> , Клетнянский, д. Узровье, русло р. Ипуть. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	188,8	24,6	5,1	98,1	45,14	18,7	0	24980	2367,5	55,4	24,6	488,0
Осока острая <i>Carex acuta</i> L.	155,8	14,25	3,5	47,7	36,0	19,8	0	17352,0	1077,7	33,25	0	0
Кубышка желтая + Рдест блестящий <i>Nuphar lutea</i> L. + <i>Potamogeton lucens</i> L.	202,0	15,4	3,8	24,65	43,8	14,1	0	25181,3	2514,5	41,5	0	0
Асс. <i>Phalaridetum arundinaceae</i>												
Смоленская область на границе с Клетнянским р-м Брянской области, д. Крестовая, русло р. Ипуть. Грунт песчаный												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	130,5	22,8	4,5	61,2	34,5	19,2	1,5	28561,5	3052,4	49,4	38	1100,2
Рдест блестящий <i>Potamogeton lucens</i> L.	151,4	21,8	2,5	28,2	41,0	14,0	0	22547,6	2561,4	45,05	0	0
Двукосточник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> L. (надземная фитомасса)	173,25	13,7	5,0	102,1	31,5	18,1	0,2	6051,7	1021,1	44,6	0	0
Двукосточник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> L. (корневища)	102,4	15,4	2,4	53,4	41,5	22,8	0	11482,1	1981,2	38,9	22,0	452,1

Асс. <i>Phalaridetum arundinaceae</i> , Клетнянский, д. Каменев Хутор, зарастающая отмель. Грунт песчаный												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	128,0	18,4	3,5	80,4	44,8	18,8	0	28307,4	2819,4	55,4	84,0	932,0
Двукосточник тростниковидный	104,28	11,3	6,0	45,3	42,0	17,4	0	22303,0	1048,5	18,3	0	0
<i>Phalaroides arundinacea</i> L. (надземная фитомасса)												
Двукосточник тростниковидный	112,0	18,0	2,5	48,1	44,0	13,0	0,7	19481,0	2101,0	34,0	3,0	25,5
<i>Phalaroides arundinacea</i> L. (корневища)												
Асс. <i>Caricetum gracilis</i> , Новозыбковский, д. Бобовичи, русло р. Ипуть. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	180,4	11,5	4,7	33,5	41,4	19,4	0	29981	9481,0	31,0	0	0
Болотница болотная	124,5	19,4	3,11	55,6	46,4	28,4	0	38142,4	4628,15	77,4	0	0
<i>Eleocharis palustris</i> L.												
Роголистник погруженный	244,5	19,4	3,5	32,5	54,2	18,25	0	65492,5	17109,0	38,5	0	0
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.												
Манник плавающий	118,0	12,2	4,3	48,9	38,0	19,5	0	43403,7	8518,5	42,05	0	0
<i>Glyceria fluitans</i> R.Br.												
Осока острая	132,0	21	5,0	55,4	31,0	14,5	0	20875,0	4532,0	40,0	44	528,4
<i>Carex acuta</i> L. (надземная фитомасса)												
Осока острая	155,7	14,8	3,0	81,0	38,4	13,0	0	14351,0	8007,0	38,0	14	218
<i>Carex acuta</i> L. (подз.)												
Прибрежно-водная эготонная группировка, Новозыбковский, д. Новое место, старица р. Ипуть. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	201,4	26,8	11,0	77,0	36,1	19,8	1,7	18845,4	4882,5	44,5	101,0	487,0
Ирис ложноаировый	108,5	15,1	4,5	49,8	38,4	17,0	0	19882,5	2011,0	33,1	0	0
<i>Iris pseudacorus</i> L. (надземная фитомасса)												
Ирис ложноаировый	102,4	14,5	8,1	56,7	35,1	22,4	0	28197,0	1455,0	38,2	22,4	98,0
<i>Iris pseudacorus</i> L. (корневища)												
Болотница болотная	98,6	15,8	3,5	88,2	32,3	16,4	0	14683	1148,9	34,2	0	0
<i>Eleocharis palustris</i> L.												

Сусак зонтичный <i>Vitotus umbellatus</i> L.	118,1	2,6	4,7	87,6	43,4	16,8	0,3	20815,2	2078,6	36,5	0	0
Прибрежно-водная эготонная группировка, Злынковский, п.г.т. Вышков, затон р. Ипуть. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	193,7	21,7	4,5	51,2	46,4	18,0	0	54128,0	2931,0	51,4	38,0	602,0
Рдест пронзеннолистный <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	155,5	17,3	3,0	39,0	41,4	13,9	0,7	23916,2	812,5	32,15	0	0
Двуклосточник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> L.	104,5	15,0	2,1	63,5	35,0	16,4	0	29981,4	906,5	31,9	0	0
Сусак зонтичный <i>Vitotus umbellatus</i> L.	102,0	21,8	1,5	46,0	43,15	12,4	0	19382,2	1673,7	49,0	0	0
Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i> L. (листья)	114,6	12,4	1,5	42,65	44,8	14,8	0	47034,3	1487,5	48,25	0	0

Таблица - 3. Содержание тяжелых металлов в водных растениях (Анищенко, Буховец, 2009).

Проба, место сбора	Содержание химических элементов, мг/кг												
	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	
Кубышка желтая (<i>Najas lutea</i> L.), Брянск, русло р. Десна	72,1	41,65	2,03	437,45	49,7	15,7	0	302,15	127	20,7	22,85	1,65	
Кубышка желтая (<i>Najas lutea</i> L.), Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», кв 102, русло р. Нерусса	42,4	31,11	1,01	46,7	8,1	2,8	0	333,57	198	7,9	9,14	0	
Роголистник погруженный (<i>Ceratophyllum demersum</i> L.), Брянск, старица р. Десна	56,1	68,22	1,19	257,11	25,4	32,8	3,36	124,1	618	49,4	19,8	0	
Роголистник погруженный (<i>Ceratophyllum demersum</i> L.), Суземский р-н, запов. «Брянский лес», кв. 102, затон р. Нерусса	23,1	24,24	0	42,1	3,2	4,5	1,01	228,9	414	8,2	6,11	0	
Водокрас лягушачий (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.), Брянск, русло р. Десна	41,8	32,14	2,10	255,30	15,7	13,8	0	224,1	223	11,8	12,1	0	
Водокрас лягушачий (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.), Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», кв. 102, русло р. Нерусса	18,2	15,4	1,20	51,4	2,9	4,2	0	301,8	325	1,4	4,89	0	
Многокоренник обыкновенный+ яска малая (<i>Spirodela polyrrhiza</i> L. + <i>Lemna minor</i> L.), Брянск, русло р. Десна	52,4	24,30	1,35	258,31	18,1	15,2	0	258,2	159	13,2	12,8	0	
Многокоренник обыкновенный+ яска малая (<i>Spirodela polyrrhiza</i> L. + <i>Lemna minor</i> L.), запов. «Брянский лес», кв 102, русло р. Нерусса	18,2	14,18	0	52,8	1,1	3,1	0	348,5	211	4,3	5,07	0	
Телорез алоэвидный (<i>Stratiotes aloides</i> L.), Брянск, старица р. Десна	63,7	67,1	1,48	223,17	24,3	12,1	0	299,2	247	15,9	19,8	0	
Телорез алоэвидный (<i>Stratiotes aloides</i> L.), заповедник «Брянский лес», кв 102, затон р. Нерусса	32,1	28,2	1,02	45,2	2,3	4,9	0	407,6	257	3,4	8,12	0	
Рдест блестящий (<i>Potamogeton lucens</i> L.), Брянск, русло р. Десна	98,1	27,90	1,34	223,19	28,1	13,2	0	158,9	197	41,1	11,8	0	
Рдест блестящий (<i>Potamogeton lucens</i> L.), заповедник «Брянский лес», кв 102, русло р. Нерусса	36,3	17,34	0	57,1	3,6	4,8	0	358,9	259	4,1	4,09	0	
Рдест плавающий (<i>Potamogeton natans</i> L.), Брянск, русло р. Десна	64,2	39,17	2,19	411,57	47,7	14,2	0	298,1	214	21,5	22,3	1,22	
Рдест плавающий (<i>Potamogeton natans</i> L.), заповедник «Брянский лес», кв. 102, русло р. Нерусса	17,1	21,33	1,01	52,9	5,4	5,8	0	319,3	298	4,9	9,21	0	

Таблица 4 – Коэффициенты накопления водных и прибрежно-водных видов

ЭТМ	Виды растений *						
	1	2	3	4	5	6	7
Sr	1,06	1,01	1,23	0,69	0,65	0,73	0,86
Pb	1,46	2,20	2,67	1,69	1,06	1,82	1,29
As	1,34	0,85	0,37	0,66	0,91	0,95	0,64
Zn	1,36	2,18	1,88	1,66	1,46	1,65	2,42
Cu	1,01	1,05	1,29	1,12	0,92	0,75	0,93
Ni	0,81	1,16	1,31	1,46	1,0	0,75	0,67
Co	0	0	0	0	0	0	0
Fe	1,93	1,70	2,27	1,27	1,45	0,70	0,48
Mn	1,62	1,31	1,91	0,49	0,90	0,48	0,84
Cr	1,15	1,02	0,96	2,50	1,36	1,29	1,23
V	0	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	0	0	0	0	0

Примечание. *

1 *Iris pseudacorus*, побеги надземные (д. Семеричи)

2 *Iris pseudacorus*, побеги подземные (д. Семеричи)

3 *Alisma plantago-aquatica* (д. Семеричи)

4 *Eleocharis palustris* (д. Бобовичи)

5 *Glyceria fluitans* (д. Бобовичи)

6 *Carex acuta* (надз) (д. Бобовичи)

7 *Carex acuta* (подз) (д. Бобовичи)

Таблица 5 – Коэффициенты накопления водных и прибрежно-водных видов

ЭТМ	Виды растений *					
	1	2	3	4	5	6
Sr	0,83	1,07	0,98	1,05	0,81	0,88
Pb	0,58	0,63	0,48	0,77	0,61	0,99
As	0,69	0,75	0,85	0,47	1,71	0,71
Zn	0,49	0,25	0,53	0,94	0,56	0,60
Cu	0,79	0,97	0,75	0,64	0,94	0,98
Ni	1,05	0,75	1,08	0,86	0,93	0,69
Co	0	0	0	0	0	0
Fe	0,69	1,01	0,91	0,82	0,79	0,69
Mn	0,46	1,06	0,82	1,03	0,37	0,75
Cr	0,60	0,75	0,84	0,91	0,33	0,61
V	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	0	0	0	0

Примечание. *

1 *Carex acuta* (д. Узровье)

2 *Nuphar lutea* (д. Узровье)

3 осока вздут надз (д. Семеричи)

4 осока вздут корн (д. Семеричи)

5 *Phalaroides arundinacea* надз (д. Камнев Хутор)

6 *Phalaroides arundinacea* подз (д. Камнев Хутор)

Таблица 6 – Коэффициенты накопления водных и прибрежно-водных видов

ЭТМ	Виды растений *						
	1	2	3	4	5	6	7
Sr	0,54	0,53	0,59	0,53	0,51	0,49	0,58
Pb	0,69	1,0	0,57	0,56	0,54	0,59	0,10
As	0,47	0,33	0,33	0,41	0,74	0,32	0,43
Zn	1,24	0,90	0,83	0,67	0,74	1,15	1,14
Cu	0,75	0,93	0,97	1,063	0,97	0,89	1,20
Ni	0,91	0,69	0,82	0,86	1,13	0,83	0,85
Co	0	0	0	0	0	0	0,18
Fe	0,55	0,36	0,87	1,06	1,45	0,78	1,10
Mn	0,31	0,57	0,51	0,41	0,29	0,24	0,43
Cr	0,62	0,95	0,94	0,74	0,86	0,77	0,82
V	0	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	0	0	0	0	0

Примечание. *

- 1 Phalaroides arundinacea (п.г.т. Вышков)
- 2 Butomus umbellatus (п.г.т. Вышков)
- 3 Nuphar lutea (п.г.т. Вышков)
- 4 Iris pseudacorus, побеги надземные (д. Новое Место)
- 5 Iris pseudacorus, побеги подземные (д. Новое Место)
- 6 Eleocharis palustris (д. Новое Место)
- 7 Butomus umbellatus (д. Новое Место)

Анализ коэффициентов накопления выявил влияние внешних, абиотических факторов на аккумулятивные возможности макрофитов и прибрежно-водных растений. Виды растений накапливают ЭТМ при повышенной концентрации этих токсикантов в грунте. Видимо содержание ЭТМ в грунте для их накопления растениями не должно быть больше значений, при которых они могут физиологически поглощаться и аккумулироваться (табл. 1 и 3), т.е. определяется подвижными формами ЭТМ.

При повышенных валовых концентрациях в грунте свинца, цинка они хорошо аккумулируются фитомассой прибрежно-водных видов. Также в фитомассе прибрежно-водных растений (IV группа) накапливается в отдельных случаях стронций, медь, хром, железо и марганец, никель.

Накопительные возможности зависят также и от видовой принадлежности растений, они также носят избирательный характер. В целом, виды осок, Nuphar lutea, Phalaroides arundinacea, Butomus umbellatus показали себя менее значимыми аккумуляторами ЭТМ при любых концентрациях их в грунте.

Средними накопительными возможностями по отношению к цинку обладает *Eleocharis palustris*, по отношению к меди и железу – надземные части побегов *Iris pseudacorus*, накапливают железо корневища *Iris pseudacorus*. В фитомассе *Alisma plantago-aquatica* накапливаются стронций, свинец, цинк, медь, никель, железо и марганец, в биомассе *Glyceria fluitans* – свинец, цинк, железо и хром.

В целом анализ материалов по р. Ипуть и ее затонам позволяет сделать общие выводы. Валовое содержание ЭТМ в фитомассе водных растений всех экологических групп зависит, прежде всего, от биологических особенностей видов, аккумулятивные возможности биосистем – от сопутствующих абиотических факторов, в том числе и от содержания подвижных форм ЭТМ.

По валовому содержанию ЭТМ экологические группы растений водотока располагаются в ряд: прибрежно-водные растения > полностью погруженные гидрофиты (укореняющиеся гидрофиты с плавающими листьями) > плейстофиты, что подтверждено ранее (Анищенко, Буховец, 2009).

Среди изученных видов выделены растения-концентраторы согласно Кн (Кабата-Пендиас, Пендиас, 1989). Аккумулятор цинка – *Eleocharis palustris*, меди и железа – надземные части *Iris pseudacorus*, железа – корневища *Iris pseudacorus*, стронция, свинца, цинка, меди, железа, никеля, марганца – *Alisma plantago-aquatica*, свинца, цинка, железа и хрома – *Glyceria fluitans*.

2.3. Состояние прибрежно-водных экосистем на рекультивированных примостовых участках Черниговской и Гомельской областей в приграничной полосе с Брянской областью

В связи с хорошо разветвленной речной сетью, появление мостов в приграничной полосе Украины и Беларуси является закономерным. В приграничной полосе Черниговской и Гомельской областей ныне действующие мосты были построены в конце 1980-х – начале 1990-х годов. Выполняя важные конструктивные и эстетические функции, мосты опосредованно негативно влияют на компоненты окружающей среды. В связи со

строительством мостов, разрушение почвы приводит к изменениям экосистем, образованию техногенных ландшафтов. Рекультивации подлежат нарушенные почвы всех категорий, а также прилегающие к мостам участки, которые полностью или частично потеряли продуктивность в результате негативного влияния. Наряду с этим негативное влияние на окружающую среду во время эксплуатации автомобильных путей происходит вследствие выбросов загрязняющих веществ, которые образуются при сжигании топлива, загрязнения прилегающих к объекту почв тяжелыми металлами и продуктами изнашивания покрытия дороги и шин автотранспорта. Для успешного проведения биологической рекультивации, важное значение имеет исследование состояния растительного покрова на нарушенных землях.

Исследования проводились в приграничной полосе с Брянской областью (Россия) на территории Черниговской области: Семеновский р-н, автомобильный мост через р. Ревну из д. Погорельцы до г. Семеновка (участок 1 – $N52^{\circ}05'35,2''$, $E32^{\circ}30'56,4''$, Н 132 м н.у.м), Новгород-Северский р-н, железнодорожный мост через р. Десну, д. Юхново (участок 2 – $N51^{\circ}56'11,2''$, $E33^{\circ}14'13,3''$, Н 121 м н.у.м.), автомобильный мост через р. Десну, д. Путивск (участок 3 – $N51^{\circ}56'00,3''$, $E33^{\circ}15'35,3''$, Н 120 м н.у.м), автомобильный мост через р. Рому, д. Шептаки (участок 4 – $N52^{\circ}04'04,1''$, $E33^{\circ}09'14,4''$, Н 158 м н.у.м) и Гомельской обл. (Республика Беларусь): автомобильный мост через р. Сож, г. Ветка (участок 5 – $N52^{\circ}34'04,5''$, $E31^{\circ}09'65,2''$, Н 135 м н.у.м), Чечерский р-н, автомобильный мост через р. Сож, вблизи д. Вознесенская (участок 6 – $N52^{\circ}53'37,5''$, $E30^{\circ}57'51,4''$, Н 162 м н.у.м), автомобильный мост через р. Покоть, д. Покоть (участок 7 – $N52^{\circ}52'16,4''$, $E31^{\circ}07'27,9''$, Н 139 м н.у.м). На примостовых участках проводились описания прибрежно-водной растительности. Идентификация растительности произведена с использованием данных [31].

Для анализа на содержание тяжелых металлов и цезия – 137 был произведен отбор растительного материала доминантов сообществ. Анализы проводились в специальной лаборатории.

Составлена классификационная схема растительности на рекультивированных примостовых участках прибрежно-водных экосистем.

Класс Potametea Klika in Klika et Novák 1941

Порядок Potametalia W.Koch 1926
 Союз Nymphaeion albae Oberdorfer 1957
 Ассоциации Nuphareto lutei-Nymphaeetum albae Nowinski 1930
 et Tomaszewicz 1977, Polygonetum amphibii Soó 1927
 Класс Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak 1941
 Порядок Pragmitetalia W.Koch 1926
 Союз Phragmition communis W.Koch 1926
 Ассоциации Phragmitetum communis (Gams 1927) Schmale 1939,
 Typhetum latifoliae Soó 1927, Glycerietum maximae Hueck 1931,
 Acoretum calami Egger 1933
 Класс Molinio-Arrhenatheretea R.Тх. 1937
 Порядок Agrostietalia stoloniferae Oberdorfer in Oberdorfer et al.
 1967
 Союз Агropyro-Rumicion crispum Nordhagen 1940 em. R.Тх. 1950
 Ассоциация Agrostietum stoloniferae Soó 1957
 Класс Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak 1941
 Порядок Magnocaricetalia Pign. 1953
 Союз Caricion gracilis Neuhäusl 1959
 Ассоциация Caricetum gracilis Almquist 1929
 Класс Galio-Urticetea Passarge ex Kopecký
 Порядок Convolvuletalia sepium R.Тх. 1950
 Союз Convolvulion sepium R.Тх. 1947
 Сообщество *Impatiens grandulifera*
 Порядок Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici Kopecký 1969
 Союз Aegopodion podagrariae R.Тх. 1967
 Сообщество *Urtica dioica*
 Ассоциация Echinocystis lobata-Urticetum dioicae Bulokhov et
 Kharin 2008

Приводим характеристику растительности прибрежно-водных экосистем рекультивированных примостовых участков.

Сообщества Nuphareto lutei-Nymphaeetum albae представлены на мелководье. Ценозы формации имеют покрытие 70–90 % в основном за счет доминантов *Nymphaeae alba* та *Nuphar lutea* (60–80%). В составе сообществ обнаружены *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Stratiotes aloides*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*. В окрестностях Новгород-Северского в составе сообществ встречается *Nymphoides peltata*.

Общее проективное покрытие в сообществах *Polygonetum amphibii* составляет 70%, создает аспект *Persicaria amphibia* – 50%. В сообществах с покрытием 2–5% встречаются *Ceratophyllum submersum*, *Utricularia vulgaris*, *Potamogeton berchtoldii*, *Potamogeton pectinatus*, *Lemna trisulca*.

Ценозы ассоциации *Phragmitetum communis* чаще всего двухъярусные с густым травостоем (85–100%). Первый ярус высотой до 2–2,5 м образует *Phragmites australis*, покрытие которого варьирует от 40 до 90%. Второй ярус высотой до 1 м. Его, кроме видов-содоминантов (*Carex omskiana*, *Glyceria maxima*, *Equisetum palustre*), образуют *Persicaria amphibia*, *Symphytum officinale*, *Iris pseudacorus*, *Butomus umbellatus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Caltha palustris*.

Сообщества ассоциации *Typhetum latifoliae* растут на более обводненных местах, чем предыдущие. Они имеют трехъярусный травостой с проективным покрытием 75–90%, *Typha latifolia* – 40–65%. Чаще встречаются монодоминантные ценозы. Реже встречаются участки с содоминированием (30–40%) *Bidens cernua*. Во втором ярусе с покрытием 1–5% чаще растут *Lysimachia vulgaris*, *Rumex hydrolapathum*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Carex pseudocyperus*, в третьем – *Persicaria amphibia*, *Myosotis palustris*.

Сообщества ассоциации *Glycerietum maximae* чаще встречаются на глубине до 0,2–0,6 м в условиях мощных илистых почваов. Они в основном трехъярусные, до 2 м, с высоким проективным покрытием (80–95%), где участие доминантов составляет 70–80%. Содоминантами (25–30%) выступают *Stratiotes aloides*, *Sparganium emersum*. Изредка содоминирует *Sparganium emersum*. Из видов-асектаторов встречаются *Scirpus lacustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Mentha aquatica*, *Sium latifolium*, *Rumex hydrolapathum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Polygonum amphibium*, *Lemna minor*.

Ценозы *Acoretum calami* встречаются на илистых пойменных участках вблизи пастбищ и выгонов, и не занимают больших площадей. Мы обнаружили преимущественно монодоминантные фитоценозы. *Acorus calamus* образует основной, первый, ярус 100–120 см высотой с проективным покрытием (80–90%). Как примесь встречаются *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*. Во втором ярусе единичны *Iris pseudacorus*,

Rumex hydrolapathum, *Sium latifolium*, *Oenanthe aquatica*, *Ranunculus lingua*, *Solanum dulcamara*.

Сообщества ассоциации *Agrostietum stoloniferae* встречаются в неглубоких понижениях. Почвы иловато-болотные. Двух-, реже трехъярусный, травостой (высотой 50–70 см) густой (95–100%). Доминанта *Agrostis stolonifera* имеет покрытие 30 – 80 %. Большая роль принадлежит болотным видам (*Juncus compressus*, *J. articulatus*, *Oenanthe aquatica*). Их покрытие составляет 2–7 %.

Сообщества ассоциации *Caricetum gracilis* окружают сообщества прибрежно-водной растительности. Под ними формируются иловато-глеевые и торфowo-глеевые почвы. Здесь встречаются группы ив, чаще всего *Salix cinerea*. Густой (95–100%) и высокий (80–90 см) травостой образует *Carex acuta* L. (60–70%). Иногда содоминируют (20–25%) *Poa palustris* та *Agrostis stolonifera*. Среди асектаторов с покрытием 1–5% или единично встречаются болотные (*Ranunculus flammula*, *Juncus articulatus*) и прибрежно-водные (*Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*) виды.

Сообщества ассоциации *Echinocystis lobata-Urticetum dioicae* занимают днище балки вблизи железнодорожного моста через Десну (вблизи д. Юхновое, Новгород-Северский р-н) на насыпных богатых минеральным азотом суглинистых почвах. Аспект сообществ определяют доминанты *Echinocystis lobata* и *Urtica dioica*, каждый из которых имеет проективное покрытие 50–60%. Среди других видов преимущественно нитрофильные (*Acer negundo*, *Anthriscus sylvestris*, *Myosotis scorpioides*, *Rumex obtusifolius*).

Ценозы с монодоминированием *Urtica dioica*, описаны вблизи автомобильного моста из д. Погорельцы до г. Семеновки, являются дериватными сообществами на месте сведенного ольховника. Аспект образует *Urtica dioica*, на фоне которого встречаются единичные *Salix cinerea*. Травы вытеснены из этих сообществ доминантом и только в экотонных полосах встречаются единичные *Anthriscus sylvestris*, *Deschampsia caespitosa*, *Calamagrostis canescens*, *Galium uliginosum*, *Stachys palustris*.

Дериватное сообщество *Impatiens glandulifera* обнаружено у д. Шептаки Новгород-Северского р-на вблизи моста через р. Рому. В монодоминантных сообществах *I. glandulifera*, имея

покрытие до 70%, вытесняет лугово-болотные травы, такие как *Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis*, *Lysimachia vulgaris*, *Euphorbia palustris*, *Stachys palustris*, *Lythrum salicaria*, *Geranium palustre*, *Scirpus sylvaticus*. В меньшей степени *I. glandulifera* укореняется в осоковые ценозы, а также прилегающие к ним кустарниковые и лесные болота.

Приграничные территории после аварии на ЧАЭС подверглись значительному радиоактивному загрязнению и поэтому требуют исследования характера и степени накопления радионуклидов для оценки экологического состояния почвенного покрова и водных объектов. Результаты радиологического анализа исследуемых территорий представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Радиологический анализ проб воды, поверхностного слоя почвы и ила прибрежно-водных экосистем на рекультивированных примостовых участках Черниговской и Гомельской областей

№ участка	Вода	Ил	Почва
	объемная активность ^{137}Cs , Бк/л	удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг	удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг
1	3,1±1,3	580,0±90,0	533,0±81,0
2	< 3,0	56,0±9,0	278,0±28,0
3	< 3,0	151,0±20,1	251,4±91,3
4	< 3,0	96,0±13,0	311,0±84,1
5	3,1±1,3	251,0±40,9	1251,3±191,4
6	< 3,0	290,0±43,0	346,0±51,0
7	< 3,0	337,0±52,0	227,0±351,0

Установлено, что в почвах примостовых участков Черниговской и Гомельской областей удельная активность ^{137}Cs колеблется от 227,0 до 1251,3 Бк/кг; в иле – от 56,0 до 580,0 Бк/кг, объемная активность ^{137}Cs в воде в большинстве случаев не превышает 3,0 Бк/л. Наибольший показатель загрязнения почвы и воды отмечен на примостовом участке автомобильной дороги через р. Сож, г. Ветка (участок 5; Республика Беларусь). При сравнении северо-восточных районов Черниговской области, установлено, что для Новгород-Северского района характерно незначительное загрязнение ^{137}Cs (участки 2-4), более высокий уровень содержания ^{137}Cs в воде, иле и почве на территории Семеновского района (участок 1) – 3,1±1,3 Бк/л, 580,0±90,0 Бк/кг и 533,0±81,0 Бк/кг соответственно.

В связи с повышением техногенной нагрузки на примостовых участках увеличивается и аккумуляция тяжелых металлов, в

частности Cu, Zn, Pb, Cd. Вопрос загрязнения приграничных территорий тяжелыми металлами недостаточно изучен. Действующие ГДК не учитывают их совокупного негативного воздействия. Результаты анализов о содержании тяжелых металлов в воде приграничных территорий Черниговской и Гомельской областей свидетельствуют, что в пределах нормы находятся показатели Cu; незначительные превышения нормы для всех исследованных участков отмечено для Zn и Cd, высокие максимальные уровни содержания подвижных форм свинца обнаружены вблизи автомобильных дорог д. Погорельцы Семеновского р-на (участок 1; Черниговская обл.) и д. Вознесенской Чечерского района (участок 6; Гомельская обл.) (табл. 2). Случаев превышения ГДК содержания Cu, Zn, Pb, Cd в иле и почвах региона исследований не выявлено.

Таблица 2 – Химический анализ проб воды, ила и почвы прибрежно-водных экосистем

Участок	Проба	Cu	Zn	Pb	Cd
1	вода	0,058	0,0158	0,0045	0,042
1	ил	7,85	3,14	0,198	2,08
1	почва	0,81	0,63	0,047	0,58
2	вода	0,068	0,0162	0,0055	0,034
2	ил	0,43	0,64	0,090	1,24
2	почва	0,97	0,78	0,213	2,28
3	вода	0,0496	0,0141	0,0052	0,0245
3	ил	0,43	0,45	0,094	0,78
3	почва	0,32	0,19	0,061	2,89
4	вода	0,055	0,0115	0,0035	0,035
4	ил	0,40	0,24	0,075	1,28
4	почва	7,87	3,17	0,203	3,18
5	вода	0,0423	0,0136	0,0035	0,0246
5	ил	1,47	1,35	0,034	0,39
5	почва	1,12	0,90	0,049	0,59
6	вода	0,058	0,0149	0,0042	0,041
6	ил	7,77	3,14	0,194	3,05
6	почва	0,71	0,53	0,045	0,57
7	вода	0,0681	0,0156	0,0049	0,0276
7	ил	1,46	1,94	0,158	2,62
7	почва	0,79	1,04	0,140	2,51
ГДК	вода	0,1	0,01	0,001	0,03
ГДК	почва	20	50	0,5	10

Примечание. мг/л – единица измерения содержания тяжелых металлов в воде, мг/кг – единица измерения содержания тяжелых металлов иле и почве

Накопление тяжелых металлов растениями зависит от содержания доступных форм элементов в субстрате. Результаты измерения представлены в табл. 3.

Как видим, Большинство видов аккумулируют Cu, Zn и Pb в генеративных органах. Установлено превышение ГДК Cu в *Echinocystis lobata* в 2,02 рази, *Nymphaeae alba* в 1,84, *Polygonum amphibium* в 1,2, *Glyceria maxima* в 1,19, *Impatiens grandulifera* 1,13, *Urtica dioica* в 1,1, *Acorus calamus* в 1,03, и *Carex acuta* в 1,01 рази. В пределах нормы содержание Cu у *Typha latifolia*, *Phragmites australis* и *Nuphar lutea*. Наиболее перегруженными цинком видами оказались *Echinocystis lobata*, *Urtica dioica*, *Polygonum amphibium*, *Glyceria maxima*, превышение ГДК у которых составило в 1,26 – 1,89 раза. В пределах нормы накопления в *Acorus calamus* и *Typha latifolia*. Превышение ГДК кадмия не зафиксировано, незначительное превышение нормы свинца – у *Impatiens grandulifera*, *Typha latifolia*, *Carex acuta* и *Typha latifolia*. В результате проведенного радиобиологического анализа выявлено вид, который проявляет повышенные накопительные свойства по радионуклиду ^{137}Cs , превышая ГДК у 1,27 раза, – *Carex acuta* (471,4 Бк/кг). Уменьшительный ряд по показателям удельной активности ^{137}Cs выглядит: *Glyceria maxima* – *Urtica dioica* – *Typha latifolia* – *Impatiens grandulifera* – *Acorus calamus* – *Nymphaeae alba* – *Polygonum amphibium* – *Echinocystis lobata* – *Nuphar lutea* – *Typha latifolia*.

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов и ^{137}Cs в образцах доминантов растительных сообществ прибрежно-водных экосистем на рекультивированных примостовых участках

Растение-доминант	№ участка	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг	Удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг
<i>Urtica dioica</i>	1	5,52	15,97	0,0475	0,0019	298±53,0
<i>Echinocystis lobata</i>	2	10,08	18,76	0,0565	0,0043	80,4±10,6
<i>Persicaria amphibia</i>	3	6,02	14,14	0,0366	0,0025	87,7±14,9
<i>Glyceria maxima</i>	3	5,95	12,62	0,0356	0,0031	303,4±60,7
<i>Impatiens grandulifera</i>	4	5,65	11,35	0,0475	0,0038	245± 36,0
<i>Typha latifolia</i>	5	4,26	7,20	0,0549	0,0042	259,3±46,6
<i>Acorus calamus</i>	5	5,15	7,95	0,0476	0,0019	133,4±29,3
<i>Carex acuta</i>	6	5,07	11,19	0,0583	0,0054	471,4± 68,7
<i>Nymphaeae alba</i>	6	9,20	11,51	0,0435	0,0021	119,0±22,0
<i>Phragmites australis</i>	7	4,13	11,44	0,0507	0,0053	19,9±5,9
<i>Nuphar lutea</i>	7	3,41	11,24	0,0446	0,0033	75,2± 15,0
ГДК		5,0	10,0	0,5	0,06	370

Прибрежно-водные экосистемы примостовых участков представляют собой стадии зарастания водоемов и имеют переходной характер от ценозов настоящей водной растительности в болотные сообщества. Некоторые рекультивированные примостовые участки являются местами локализации дериватных сообществ с доминированием адвентивных видов, выступая центрами их распространения. Подтверждена видовая специфичность аккумуляции тяжелых металлов и радионуклидов ^{137}Cs растениями в зависимости от загрязнения их местообитаний. В этом аспекте опасным является хозяйственное использование растений прибрежно-водных экосистем примостовых участков.

2.4. Перспективы дальнейшего развития и практического использования полученных результатов

Анализ проведенных исследований позволил выявить степени накопления радионуклидов и тяжелых металлов, процессов миграции элементов-загрязнителей в цепи «донные отложения – вода – макрофиты» в прибрежно-водных экосистемах. Поэтому выполнение таких исследований позволит дать оценку состояния радиоактивного и техногенного загрязнения не только прибрежно-водных экосистем, но и естественных луговых экосистем и луговых агроэкосистем.

Проблема радиоактивного и техногенного загрязнения является одной из важнейших для человечества. Их накопление в водоемах, почвах, природных экосистемах вызывает нарушение их биохимического баланса, отрицательно влияет на растения, замедляет их развитие, снижает продуктивность. В этой связи является актуальным определение загрязнения радионуклидами и тяжелыми металлами естественных и сеяных луговых экосистем. Это позволит оценить степень их загрязнения и, с учетом этого, разрабатывать мероприятия по их рациональному использованию и охране.

В настоящее время исследователи уделяют внимание изучению закономерностей миграции радионуклидов и химических токсикантов (тяжелые металлы, пестициды и др.) в

агроэкосистемах и накопления их в сельскохозяйственных растениях и организме животных; разработке систем ведения агропромышленного производства на техногенно загрязненных территориях; разработке природоохранных и ресурсосберегающих технологий землепользования; длительному использованию луговых агроэкосистем; улучшению качества корма естественных лугов агротехническими приемами.

Однако целенаправленного изучения состояния и оценки естественных и сеяных лугов при техногенном загрязнении и существующем хозяйственном использовании на приграничных территориях не проводилось. Еще есть некоторые различия авторов в подходах понимания объемов синтаксонов, еще нет единого взгляда на управление естественными и сеяными лугами для обеспечения их устойчивого развития и рационального использования при техногенном загрязнении. Еще остаются слабо изученными вопросы выделения ассоциаций на основе эколого-флористической классификации, которые в разной степени подвергались радиационному техногенному загрязнению. Мало обращалось внимания на изучение их ценопопуляционной структуры и вопросам охраны редких видов луговых растений и растительных сообществ, а также качеству получаемого корма, комплексному зоотехническому анализу, содержанию в корме тяжелых металлов и удельной активности цезия-137 и стронция-90. Кроме того необходима отработка вопросов совместных исследований по единой методике приграничных территорий трех стран – Беларуси, России и Украины.

По результатам проведенных исследований подана заявка на третий совместный межрегиональный конкурс научных проектов БРФФИ-РФФИ-ГФФИУ на проведение фундаментальных исследований по актуальным межрегиональным научным проблемам природопользования и экологии «Состояние и оценка техногенного загрязнения естественных и сеяных лугов, их рациональное использование и охрана на приграничных территориях Брянской (Россия), Гомельской (Республика Беларусь) и Черниговской (Украина) областей в постчернобыльский период» на 2013 – 2015 гг.

Данное направление научных исследований включено на 2011 – 2015 гг. в тему второй половины дня сотрудников кафедры ботаники и физиологии УО «Гомельский государственный

университет имени Франциска Скорины» «Научные основы рационального использования и охраны природно-растительного комплекса Гомельского региона».

Управлению по проблемам ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС переданы Рекомендации о возможности безопасного использования прибрежно-водных растений, загрязненных радионуклидами, произрастающих в водоемах на территориях Брагинского, Ветковского, Гомельского, Добрушского, Лоевского и Чечерского районов. Данные Рекомендации будут распространены среди органов управления изученных районов, сельских советов.

Областному комитету природных ресурсов и охраны окружающей среды будут переданы информационные материалы о накоплении тяжелых металлов прибрежно-водной растительностью вышеназванных районов для осуществления мониторинга за качеством водной среды и состоянием прибрежно-водной растительности.

Результаты исследований могут быть также использованы заготовителями лекарственного сырья, работниками фармацевтических учреждений, центров гигиены и эпидемиологии, рыбного хозяйства, специалистами-экологами и населением приграничных территорий.

Список литературы к разделу 2

1. Власов, Б.П. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды: Методические рекомендации / Б.П. Власов, Г.С. Гигевич. – Мн.: БГУ, 2002. – 84 с.

2. Гигевич, Г.С. Высшие водные растения Беларуси: Эколого-биологическая характеристика, использование и охрана / Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев; под общ. ред. Г.С. Гигевич. – Мн.: БГУ, 2001. – 231 с.

3. Растительный покров Белоруссии / под ред. акад. НАН Беларуси В.Ф. Логинова. – Минск : Наука и техника, 2004. – 180 с.

4. Еленевский, Р.А. Вопросы изучения и освоения пойм / Р.А. Еленевский. – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936. – 100 с.

5. Миркин, Б.М. Принципы геоботанического районирования речных пойм (на примере Башкирской АССР) / Б.М. Миркин // Вопросы ценологии, географии, экологии и использования растительного покрова СССР. Проблемы ботаники: сб. науч. статей. – Л.: Наука, 1969. – Т. II. – С. 190 – 204.
6. Миркин, Б. М. Закономерности развития растительности речных пойм / Б. М. Миркин. – М.: Наука, 1974. – 174 с.
7. Юркевич, И.Д. Районирование лесной растительности БССР/ И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман // Бот. журн. – 1960. – Т. 45, № 8. – С. 1132 – 1146.
8. Русанов, А. К. Основы количественного спектрального анализа руд и минералов / А. К. Русанов // М., 1978. – 400 с.
9. Алекин, О. А. Химический анализ вод суши / О. А. Алекин / Химический анализ вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1954. – 199 с.
10. Алекин, О.А. Руководство по химическому анализу вод суши / О.А. Алекин, А.Д. Семенов, Б.А. Скопинцев. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 268 с.
11. Булатов, А.И. Справочник инженера-эколога нефтегазодобывающей промышленности по методам анализа загрязнителей окружающей среды / А.И. Булатов, П.П. Макаренко, В.Ю. Шеметов. – М., 1999. – Ч. 1. – С. 69 – 77.
12. Унифицированные методы исследования качества вод: В 2-х ч. Ч. 1 М., 1974.
13. Физические и химические методы анализа при геохимических исследованиях / [науч. ред. В.А. Рудник, А.А. Смыслов]. Л., 1986. – 262 с.
14. Шенников, А.П. Экология растений / А.П. Шенников // М., 1962. – 368 с.
15. СТБ 1126-98 Реестр методик выполнения области экологического контроля, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды республики Беларусь, специнспекция мониторинга и организации аналитического контроля. Часть 2 (поверхностные, сточные и подземные воды) и (почвы и донные отложения). – Минск, 2006.
16. Определитель высших растений Украины / [отв. ред. Ю.Н. Прокудин]. – 2-ое изд. – К.: Фитосоциоцентр, 1999. – 548 с.
17. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В.И. Парфенова. – Минск, 1999. – 472 с.

18. Зайдель, А.Н. Основы спектрального анализа / А.Н. Зайдель. – М., 1965. – 324 с.
19. Эйно́р, Л.О. Ботаническая площадка – биоинженерное сооружение для доочистки сточных вод / Л.О. Эйно́р // Водные ресурсы. – 1990. – № 4. – С. 149 – 161.
20. Гигиенический норматив 2.6.1.8.-10-2004 «Республиканский допустимый уровень содержания цезия-137 в лекарственно-техническом сырье (РДУ/ЛТС – 2004)». Утвержден Постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь 24 декабря 2004, № 152.
21. География Гомельской области / под ред. Г.Н. Каропа, В.Е. Пашука – Гомель. ГГУ, 2000. – С. 286.
22. Гарецкий, Р.Г. Схема основных структурных элементов платформенного чехла территории Белоруссии и смежных областей / Р.Г. Гарецкий, Р.Е. Айсберг // Тектоника Белоруссии: сб. науч. тр. / под ред. Р.Г. Гарецкого. – Минск: Наука и техника, 1976.
23. Нацыянальны атлас Беларусі. – Мінск, 2002. – 202 с.
24. Дзяменцьеў, В.А. Прырода Беларусі / В.А. Дзяменцьеў, А.Х. Шкляр, О.Ф. Якушка. – Мінск, 1959.
25. Природа Белоруссии: попул. энцикл. / под ред. И.П. Шамякина. – 2-е изд. – Мн.: БелСЭ, 1989. – 599 с.
26. Почвы Белорусской ССР / под ред. Т.Н. Кулаковской, П.П. Рогового, Н.И. Смеяна. – Мн.: Урожай. 1974.
27. Шкляр, А. Х. Климат Белоруссии и сельское хозяйство/ А.Х. Шкляр. – Минск: Изд-во МВССПО БССР, 1962. – 422 с.
28. Юркевич, И.Д. Районирование лесной растительности БССР / И.Д. Юркевич, В.С.Гельтман // Бот. журн. – 1960. – Т. 45, № 8. – С. 1132 – 1146.
29. Юркевич, И.Д. Лесная растительность / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман // Растительный покров Белоруссии: сб. науч. тр. / под ред. И.Д. Юркевич. – Минск : Наука и техника, 1969. – С. 16 – 23.
30. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель (методично-нормативне забезпечення) – К. – Фітосоціоцентр, 2002. – 296с.
31. Булохов, А.Д. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны / А.Д. Булохов, А.В. Харин. – Брянск: РИО БГУ, 2008. – 310 с.
32. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. – К., 2003. – 64 с.

РАЗДЕЛ 3. ОХРАНА ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ И ВОДНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

В настоящее время стратегия охраны природы сводится к трем основным направлениям: оптимизации ландшафта, организации рационального использования растительных ресурсов, прямой охране генофонда флоры целых экосистем – охране ценофонда. Охрана видов растений осуществляется на популяционно-видовом уровне, чему способствуют опубликованные списки охраняемых видов в Красных книгах [3–6].

Сущность экосистемного подхода в охране растительного покрова основана на том, что жизненность и воспроизведение ценопопуляций любого вида можно обеспечить лишь при условии сохранения сообществ, в которых он произрастает. Растительные сообщества, как и виды, могут быть широко распространенными и редкими. Изменение растительных сообществ под влиянием антропогенных факторов происходит очень быстро, поэтому они являются надежными индикаторами нарушения окружающей природной среды. При этом изменение сообществ идет гораздо быстрее, чем отдельных видов. Именно поэтому задача сохранения растительного мира должна решаться одновременно на уровнях охраны как флористического, так и фитоценотического разнообразия. Для всех типов растительности обязательным условием охраны должна быть их детальная геоботаническая изученность.

3.1. Охраняемые растительные сообщества

В настоящее время, в отличие от категоризации редкости отдельных видов, разработанной практически для всех уровней – от планетарного, в соответствии с решениями Международного союза охраны природы, до регионального, для оценки редкости сообществ аналогичной категоризации не существует, а общепринятые критерии оценки редкости сообществ разработаны еще недостаточно. Поэтому в настоящей монографии мы приводим редкие растительные сообщества согласно существующим на данный момент «Зеленої книги України» [2] (для Черниговской области) и «Зеленой книги Брянской области» [1] (для Брянской области).

В приграничной полосе с Гомельской и Брянской областями на территории **Черниговской области** представлены следующие водные и прибрежно-водные растительные сообщества, включенные в «Зелену книги України».

Сообщества формации альдрованды пузырчатой (*Aldrovandeta vesiculosae*). Статус - пребывают под угрозой исчезновения. Встречаются в мезоэвтрофных и эвтрофных непроточных или слабопроточных водоемах со слоем воды от 10 до 100 см, илистыми и илисто-торфянистыми донными отложениями, с незначительными поверхностными колебаниями уровня воды в течение вегетации. Снижение уровня воды до 30–35 см стимулирует развитие сообществ.

Общее проективное покрытие ценозов составляет от 50 до 100%, *Aldrovanda vesiculosa* – до 80%. В этих флористически достаточно богатых ценозах доминируют *Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*. Часто встречаются *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*. В ценозах также принимают участие *Phragmites australis*, *Glyceria maxima*, *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, не имеющие значительного проективного покрытия.

Приводятся для пойменных водоемов р. Днепр. Причинами значительного сокращения площади сообществ были и остаются мелиоративные работы, изменение химического состава воды, а также естественные процессы зарастания озер.

Сообщества формации урути очередноцветковой (*Myriophylleta alterniflora*). Статус – редкие сообщества. Формируются в мезотрофных и эвтрофных проточных, реже замкнутых водоемах с нейтральной или слабокислой реакцией среды, незначительными колебаниями воды в течение года, песчаными, илисто-песчаными донными отложениями и толщиной воды около 1 м. Приурочены к водоемам с повышенной минерализацией, отрицательно реагируют на обогащение водной среды соединениями азота.

Общее проективное покрытие в сообществах составляет 70–80%, доминанта – до 50%. В составе ценозов численно преобладают виды с широкой экологической амплитудой (*Potamogeton gramineus*, *P. pectinatus*, *Persicaria amphibia*), а также *Najas major*, *Potamogeton compressus*, *P. gramineus*, *Nymphaea candida*.

В настоящее время возрастающая эвтрофикация водоемов приводит к тому, что *Myriophyllum alterniflorum* вытесняется другими видами, в первую очередь *Myriophyllum spicatum*. Отмечены в поймах рек Днепр и Сож.

Сообщества формации водяного ореха плавающего (*Trapa natantis*). Статус – типичные сообщества. Формируются в старицах, природных водосборах, рыбацких прудах. Оптимальными условиями являются слабое течение воды, умеренные поверхностные колебания уровня воды в течение вегетации, илстые, илесто-песчаные, со значительной примесью детрита донные отложения, рН воды – 6,4–5,7, глубина ее до 2 м. Снижение уровня воды до 50–70 см стимулирует развитие ценозов.

Эти сообщества часто образуют полосы растительности (пойма р. Десна) или многочисленные заросли (Киевское водохранилище) с общим проективным покрытием 100%, из них до 90% – *Trapa natans*. Иногда наблюдается перекрытие ярусов. Видовой состав ценозов богат и насчитывает около 30 видов неукорененных и укорененных гидрофолиофитов и гидроаэрофолиофитов. Высоким постоянством отличаются *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Myriophyllum spicatum*, *Nuphar lutea*. В ценозах встречается ряд редких и исчезающих видов (*Salvinia natans*, *Potamogeton compressus*, *P. obtusifolius*, *Nymphoides peltata*).

В качестве ведущих факторов угрозы выступают изменение гидрорежима и формирование новообразованных алювиальных местопроизрастаний, а также чрезмерная антропогенная эвтрофикация водоемов. Отмечены в Киевском водохранилище и в пойменных водоемах р. Десна.

Сообщества формации ежеголовника маленького (*Sparganieta minima*). Статус – типичные сообщества. Изредка встречаются на прибрежных участках пойменных озер, рукавов, заливов, стариц и русел малых рек, в прудах, заброшенных мелиоративных каналах. Они формируются на мелководье мезотрофных и эвтрофных, замкнутых и слабопроточных водоемов с нейтральной или слабокислой реакцией, умеренным поверхностным и значительным в течение вегетации колебанием уровня воды, песчаными, илесто-песчаными и илесто-торфянистыми донными отложениями. Ценозы характерны для новообразованных алювиальных участков с поверхностным подтоплением. В условиях повышения уровня воды сообщества образует водная форма с плавающими на поверхности

удлиненными листьями. Снижение уровня воды до 10–15 см стимулирует развитие сообществ. При полном падении уровня воды ценозы образует наземная форма с прямостоячими, достаточно жесткими листьями.

Общее проективное покрытие в фитоценозе составляет 100%, *Sparganium minimum* – 15–85%. Флористический состав относительно богат. Численно преобладают виды наземного густого яруса, высота которого местами достигает 70 см. Его образует доминирующий вид – *Sparganium minimum*. Среди других видов высокой степенью постоянства отличаются *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria fluitans*, *Butomus umbellatus*, *Oenanthe aquatica*, *Glyceria maxima*, *Schoenoplectus lacustris*, *Acorus calamus*. Наводный ярус формируют свободноплавающие виды (*Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*), а также прикрепленные растения с плавающими листьями (*Potamogeton gramineus*, *P. natans*, *Nuphar lutea*). Подводный ярус формируют прикрепленные погруженные и свободноплавающие в толще воды виды: *Elodea canadensis*, *Potamogeton compressus*, *Ceratophyllum submersum*).

Ведущими факторами угрозы сообществ являются изменение гидрорежима и разрушение береговых полос водоемов, их загрязнение и антропогенная эвтрофикация. Встречаются в пойменных водоемах р. Десны в Новгород-Северском районе на границе с Брянской областью.

Сообщества формации кубышки желтой (*Nupharetta luteae*). Статус – типичные сообщества. Формируются в эвтрофных замкнутых или слабопроточных водоемах с нейтральной или слабощелочной реакцией среды. Это участки с толщиной воды до 2 м, песчано-илистыми, илистыми и илесто-торфянистыми, со значительной примесью детрита, донными отложениями и незначительными на протяжении года колебаниями уровня воды.

Общее проективное покрытие составляет часто 90–100%, из них на *Nuphar lutea* приходится до 70%. Эти сообщества отличаются богатством флористического состава. Содоминантами и ассектаторами выступают неукорененные и укорененные гидрофолиофиты и гидроаэрофолиофиты, например, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton lucens*, *P. natans*, *Lemna minor*. *Nuphar lutea* по сравнению с *Nymphaea alba* является более ценотически устойчивым

видом и при благоприятных условиях препятствует проникновению в ценоз других видов.

Основными факторами угрозы сообществам являются антропогенная эвтрофикация и осушение водоемов. Распространены повсеместно.

Сообщества формации кувшинки белой (*Nymphaeeta albae*). Статус – типичные сообщества. Условия формирования и флористической состав подобен предыдущим сообществам. Основными факторами угрозы сообществам являются антропогенная эвтрофикация и осушение водоемов. Распространены повсеместно.

Сообщества формации кувшинки чистобелой (*Nymphaeeta candidae*). Статус – редкие сообщества. Встречаются в относительно чистых водах, в мезотрофных и эвтрофных пресноводных слабопроточных водоемах с нейтральной или слабокислой реакцией среды, незначительным поверхностным колебанием уровня воды в течение вегетации, илисто-торфянистыми и илистыми донными отложениями. Оптимальными условиями для сообществ являются мелководья с толщиной воды 1,5–2 м. Ценозы *Nymphaea candida* встречаются в водоемах с относительно чистой водой, более мягкой, чем в водоемах с *Nymphaeae alba* и *Nuphar lutea*.

Общее проективное покрытие составляет 100%, из них на *Nymphaea candida* приходится до 80%. Флористический состав довольно богат, насчитывает до 25 видов, из которых наибольшее участие принимает *Potamogeton natans* (15–25%). Чаще всего встречаются виды, приуроченные к местонахождениям с умеренным течением воды (*Potamogeton compressus*, *P. obtusifolius*, *P. perfoliatus*, *Myriophyllum verticillatum*).

Ведущими факторами угрозы выступают изменение гидрорежима и загрязнение рек. Наибольшую угрозу представляет смена качества воды – повышение ее жесткости. Это ведет к смене доминантов (большую роль начинают играть *Nuphar lutea* и *Stratiotes aloides*, формирующие плотный наводный ярус), значительно обедняется видовой состав фитоценозов. Наибольшие участки фитоценозов с доминированием *Nymphaea candida* отмечены в пойменных водоемах р. Десны и ее притоков в пределах Новгород-Северского Полесья на границе с Брянской областью.

Сообщества формации болотоцветника щитолистного (*Nymphoideta peltatae*). Статус – редкие сообщества. Фитоценозы формируются в эвтрофных пресноводных замкнутых и слабопроточных водоемах с нейтральной или слабощелочной реакцией среды, песчаными, илисто-песчаными и глинистыми донными отложениями, толщиной воды до 1 м, с умеренными колебаниями уровня воды.

Общее проективное покрытие фитоценозов богатого флористического состава составляет до 100%. Обычно доминирует (до 80%) *Nymphoides peltata*. Содоминантами и ассектаторами выступают неукорененные и укорененные гидрофолиофиты и гидроаэрофолиофиты. В составе ценозов часто встречаются *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*, а также такие редкие виды как *Trapa natans* и *Salvinia natans*.

В качестве ведущих факторов угрозы выступают осушение и загрязнение водоемов, разрушение прибрежных участков. Сообщества отмечены в пойменных водоемах р. Десны и ее притоков в Новгород-Северском и Коропской районах на границе с Брянской областью.

Сообщества формации рдеста туполистного (*Potamogetoneta obtusifolii*). Статус – редкие сообщества. Формируются в мезоэвтрофных и эвтрофных проточных водоемах с нейтральной или слабокислой реакцией, илисто-песчаными и илисто-торфянистыми донными отложениями, умеренными колебаниями уровня воды на протяжении вегетации, на участках с толщиной воды до 150 см. Снижение уровня воды до 50 см стимулирует развитие сообществ.

Ценозы *Potamogeton obtusifolius* имеют общее проективное покрытие до 70%, из которых на доминант приходится до 50%. Среди ассектаторов в этих ценозах отмечены представители рода *Potamogeton* – *P. compressus*, *P. rutillus*, *P. acutifolius*, рясковые, а также *Elodea canadensis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Glyceria maxima*.

Основную угрозу сообществам представляют изменение гидрологического режима водоемов и их антропогенное эвтрофирование. Встречаются в пойменных водоемах р. Днепр на границе с Гомельской областью р. Десны на границе с Брянской областью.

Сообщества формации ряски горбатой (*Lemneta gibbae*). Статус – редкие сообщества. Изредка встречаются на мелководье

замкнутых, реже слабопроточных, небольших по площади водоемов с нейтральной или слабощелочной реакцией, толщиной воды до 70 см и илистыми донными отложениями со значительной примесью детрита. Их соэкологическая ценность определяется географическим аспектом: на Полесье они находятся вблизи южной границы распространения.

Общее проективное покрытие в ценозах местами достигает 100%, из которых на *Lemna gibba* приходится до 60%. В составе ценозов с высокой степенью постоянства в качестве содоминантов встречаются представители семейства *Lemnaceae*: *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*, *Wolffia arrhiza*.

Известно, что относительная скорость роста ряски горбатой в сообществах *Lemnetum gibbae* возрастает в начале сезона. Максимум прироста наблюдается в конце июля, а заметное его снижение – в конце августа. Усиленный прирост *Lemna gibba* в мае объясняется высокими концентрациями соединений неорганического азота в воде в этот период. Температурный фактор имеет решающее значение для скорости прироста ряски ранней весной, поздним летом и осенью. Снижение уровня воды и антропогенное эвтрофирование стимулируют развитие ценозов *Lemna gibba*. Существует прямая связь между развитием ценозов *Lemna gibba* и изменением содержания биогенов в воде. Быстрый рост ряски и такое же быстрое ее отмирание обуславливает значительную роль соединений фосфора в круговороте биогенов и как одного из каналов в потоке энергии через ценозы *Lemna gibba*. В связи с этим они представляют интерес с позиций проведения биомониторинга качества воды. Единично отмечены в водоемах поймы р. Днепр.

Сообщества формации сальвинии плавающей (*Salvinietum natantis*). Статус – типичные сообщества. Формируются в эвтрофных замкнутых или слабопроточных водоемах, которые хорошо прогреваются, с нейтральной или слабощелочной реакцией среды, илисто-песчаными, илисто-торфянистыми донными отложениями, незначительными поверхностными и умеренными в течение вегетации колебаниями уровня воды. Чаше встречаются в местах, где наблюдается притенение другими водными макрофитами. Оптимальными местообитаниями являются озера, старицы, рукава и заливы рек с толщиной воды до 50 см.

Общее проективное покрытие фитоценозов составляет до 100%, а *Salvinia natans* – до 60%. В ценозах часто встречаются представители семейства *Lemnaceae* (*Spirodela polyrrhiza*, *Lemna*

minor, *L. trisulca*, *Wolffia arrhiza*), а также *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton pectinatus*.

Основными факторами, лимитирующими распространение сообществ, являются обмеление, осушение, промышленное и бытовое загрязнение, зарастание и заболачивание водоемов. Отмечены в поймах притоков Днепра и Десны.

Сообщества формации стрелолиста стрелолистного (*Sagittarieta sagittifoliae*). Статус – редкие сообщества. Встречаются в мезоэвтрофных и эвтрофных непроточных и слабопроточных водоемах со слабокислой или нейтральной реакцией среды, умеренным поверхностным и значительным на протяжении вегетации колебанием уровня воды, на участках с ее толщиной 20–60 (80) см, илисто-песчаными и илистыми донными отложениями. На прибрежных мелководиях озер, стариц, рукавов, затоков и русел рек, на участках с продолжительным поверхностным подтоплением.

Травостой густой (70–100%), состоит из 2–3 подъярусов высотой 50–70 см. Первый – надводный, среднегустой. Его образует эдификатор (*Sagittaria sagittifolia*) (60–90%) с участием *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica*, *Sium latifolium*, *Equisetum fluviatile*, *Agrostis stolonifera*, *Glyceria maxima*. Второй подъярус густой, его образуют *Trapa natans* (30–35%), *Salvinia natans* (30–35%), *Nymphoides peltata* (25–30%), а также *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrrhiza* (все от 1 до 3%). Подводный подъярус очень разреженный. В нем единично встречаются *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, *Potamogeton pectinatus*.

Основными факторами, лимитирующими распространение сообществ, являются обмеление и осушение водоемов. Сообщества отмечены в поймах притоков Днепра и Десны.

К редким водным и прибрежноводным сообществам юго-запада **Брянской области** отнесены следующие сообщества [1].

Акк. *Trapetum natantis* (Karpati 1963) Th. Muller et Gors 1960 - сообщества водяного ореха плавающего, чилима. Очень редко единственное местонахождение – Гордеевский р-н, заводь р. Ипуть у д. Казаричи. Мотив охраны: ценообразователь - водяной орех, чилим (1) - исчезающий вид в области [3].

Лимитирующие факторы: конкуренция с гидрофитами, изменение гидрологического режима и загрязнение водоемов, лов

рыбы сетями. Рекомендации по сохранению: соблюдение режима особо охраняемых природных территорий (ООПТ), контроль над эвтрофикацией водоемов.

Асс. *Nymphaeetum candidae* Miljan 1933; асс. *Potametonatantis-Nymphaeetum candidae* Hejný in Dykujva et Kvet 1978; сообщество *Nymphaea candida-Utricularia minor* - сообщества кувшинки чисто-белой. Спородически по затонам, старицам и заводям р. Ипать, редко в р. Беседь (д. Антоновка), р. Снов (д. Брахлов), оз. Великое (д. Ст. Полона). Мотив охраны: ценообразователь - кувшинка чисто-белая (3) - редкий вид в области (Красная книга, 2004). В составе сообществ отмечены редкие и нуждающиеся в охране виды: *Trapa natans* (1), *Salvinia natans* (1), *Sphagnum jensenii*.

Лимитирующие факторы: изменение гидрологического режима водных объектов, загрязнение воды, сбор растений людьми. Рекомендации по сохранению: соблюдение режима ООПТ, контроль над эвтрофикацией водоемов, пропаганда недопустимости сбора охраняемых красивоцветущих растений.

Асс. *Scolochloetum festucaceae* Rejewski 1977 - сообщества тростянки овсяницевидной. Редко, медководье р. Снов (д. Брахлов). Мотив охраны: ценообразователь - тростянка овсяницеводная - редкий вид в области; приводится для Почепского р-на А.Д. Булоховым и Э.М. Величкиным (1998). Данных о составе сообществ нет.

Лимитирующие факторы: изменение гидрологического режима водных объектов, загрязнение вод, конкуренция с другими прибрежно-водными видами, повреждение человеком. Рекомендации по сохранению: контроль использования водных объектов, поиск новых местонахождений.

Асс. *Menthetum aquaticae* (Lakusic 1976) Kovács ex Borhidi 2001 - сообщества мяты водяной. Редко, медководье р. Снов (д. Брахлов). Мотив охраны: ценообразователь - мята водяная - редкий в области вид; спорадически встречается в ГПБЗ «Брянский лес». Распространение в области изучено недостаточно. Рекомендована к охране в Судость-Деснянском междуречье. Это ценное лекарственное, эфиромасличное, пищевое, декоративное растение, хороший медонос.

Лимитирующие факторы: изменение гидрологического режима водных объектов, загрязнение вод, конкуренция с другими

прибрежно-водными видами, сбор и повреждение человеком. Рекомендации по сохранению: контроль использования водоемов и водотоков, регламентирование сбора растений, поиск новых местонахождений.

3.2. Раритетная фракция прибрежно-водных и водных видов приграничных территорий Черниговской области

На современном этапе в условиях усиления антропогенного влияния природные биотопы многих прибрежно-водных и водных видов трансформировались и частично изменились, что привело к сокращению численности и исчезновению отдельных локальных популяций. Раритетная фракция прибрежно-водных и водных видов включает виды пойменных территорий и гидрогелофильного ядра флоры, что позволяет раскрыть причины изменения их численности создать более эффективную систему охраны и изучения состояния их популяций.

Дремлик болотный (*Epipactis palustris* (L.) Crantz), семейство *Orchidaceae*, – это многолетнее травянистое растение высотой 30-45 см. Листья (4-8) удлинено-яйцевидные и ланцетные, соцветия из 3-12 поникающих цветков. Цветет в июне-июле. Вид встречается спорадически по поймам больших рек, на торфяных болотах, заболоченных лугах. фитоценотически связан с осоково-гипновыми и осоково-сфагновыми сообществами, а также с злаково-разнотравными болотными лугами. Причины изменения численности — изменения водного режима территорий. Внесен в Красную книгу Украины (III категория охраны).

Мытник скипетровидный (*Pedicularis sceptrum-carolinum* L.), семейство *Scrophulariaceae*, – это многолетнее травянистое розеточное растение высотой 30-100 см. Растение имеет малоцветковое колосовидное соцветие длиной 7-20 см, Цветки имеют желтый венчик, с лиловою на конце нижней губой. Цветет в июне-июле, плодоносит в августе. Вид распространен спорадично в отдельных районах приграничного Днепра, Сожи, Снови (юг Гомельской и Брянской областей, северо-запад Черниговской); его типичные биотопы – эвтрофные и переходные болота, заболоченные луга, прибрежно-водные территории. Причины изменения численности – изменения режима использования

территорий (окультуривание лугов, мелиорация, раннее сенокошение, выпас скота). Внесен в Красную книгу Украины (I категория охраны), в Красную книгу Белоруссии (II категория охраны).

В приграничном Поднепровье встречается 5 видов рода **пальчатокоренник** (*Dactylorhiza* (Druce) Soo) из орхидных, которые внесены в Красную книгу Украины и Приложение II CITES – п. мясо-красный (*D. incarhata* (L.) Soo, (III категория), п. майский (*D. majalis* (L.) Soo (III), п. пятнистый (*D. maculata* (L.) Soo, II), п. Фукса (*D. fuchsii* (Druce) Soo (II), п. бузиновый (*D. sambucina* (L.) Soo (II)), а пальчатокоренник майский – в Красную книгу Белоруссии (III категория). Также охраняется ряд видов пальчатокоренников в Российской Федерации и Литве. Ценотически эти виды являются видами луговых и пойменных биотопов, а распространение их популяций связано с долинами Днепра, Десны, Снови. Авторами констатировались популяции пальчатокоренника Фукса на территории Новгород-Северского Полесья (окраины деревень Пушкари, Роговка). Причины изменения численности – изменения режима использования территорий (окультуривание лугов, гидромелиоративные мероприятия, раннее сенокошение, выпас скота, рекреационное влияние, сбор растений).

Род **шпажник** (гладиолус, *Gladiolus* L.) семейства *Iridaceae* включает 2 вида, которые охраняются в пределах приграничных территорий, в основном в ранге национальных Красных книг (II-III категории).

Наиболее распространен **гладиолус черепитчатый** (*G. imbricatus* L.), который предпочитает сырые пойменные и суходольные луга, не выносит застойного увлажнения и предпочитает богатые гумусом рыхлые почвы. Вид встречается на пойменных лугах и прибрежноводных территориях высокого уровня Днепра, Десны, Сожи, Снови и других приграничных рек. Причины изменения численности вида – изменения режима использования территорий (гидромелиоративные мероприятия, сенокошение, выпас скота, рекреационное влияние, сбор растений, зарастание пойменных лугов, изменение гидрологического режима).

Находка **шпажника болотного** (*G. palustris* Gaudin) на Левобережном Полесье (окрестности деревни Дмитровка

Новгород-Северского района Черниговской области, авторы гербарного образца - К.Марусяк, М.Клоков, 1912 (KW)) на современном этапе утрачена.

Ирис сибирский (*Iris sibirica* L.), семейство *Iridaceae*, – многолетнее корневищное растение с узколинейными листками. Светло-синие с фиолетовыми прожилками большие цветки (до 7-8 см в диаметре) четко выделяются на фоне прибрежноводного разнотравья. Растение цветет в конце июня–июле.

Ирис сибирский часто встречается на приграничных территориях ,в пойме Днепра, Десны, Снова, в местах с более сохраненными природными условиями. Вид внесен в Красную книгу Украины (III категория), в Красную книгу Белоруссии (IV категория охраны). Также охраняется на территории Латвии и Литвы. ричины изменения численности вида – нарушение и уничтожение природных биотопов, сбор растений на букеты населением возле населенных пунктов.

Род **ива** (*Salix* L.) в условиях пойм приграничных рек представлен 3 редкими реликтовыми видами ледникового периода на южной границе ареала. Они внесены в Красную книгу Украины (3 вида, III категория охраны), ива черничная - в Красную книгу Белоруссии (III категория, уязвимый вид). Причины изменения численности этих видов – изменения гидрологических режимов болотных и увлажненных территорий, антропогенная трансформация пойм рек.

Ива черничная (*S. myrtilloides* L.) – кустарник высотой 30-100 см, с яйцевидными, эллиптическими, сизоватыми, листками. Цветет в мае-июне, плодоносит в июле. Биотопически вид произрастает на осоково-сфагновых, реже эвтрофных осоково-гипновых болотах. Авторами констатировались находки этого вида на территории Коропского, Новгород-Северского, Репкинского и Щорского районов Черниговской области.

Ива Старке (*S. starkeana* Willd.) – высокий куст с молодыми опушенными побегами; листья снизу сизоватые, сверху темно-зеленые, молодые красноватые, прилистники большие, до 1 см, сердцевидные, зубчатые. Сережки у этого вида ив раскрываются позже листков, очень толстые, прицветники чашечки темные, практически черные. Цветет в мае, плодоносит в июне. На Черниговщине констатируется ряд местонахождений этого вида, в

основном на приграничном севере области (Репкинский, Щорский и Новгород-Северский районы).

Ива лапландская (*S. lapponum* L.) – небольшой кустарник высотой до 2 м. Листья у этого вида ив ланцетные, покрыты, в основном снизу, густыми беловатыми волосками. Распространение ивы лапландской связано с северными и восточными полесскими районами области (Репкинский, Щорский, Новгород-Северский, Коропский и рядом других).

Береза низкая (*Betula humilis* Schrank), семейство *Betulaceae*, – реликтовый гляциальный вид на южной границе ареала. Кустарник высотой 1-2,5 м с черно-бурой корой на старых ветках, красновато-бурой на молодых. Листья 1-3 см, сердцевидные или яйцевидно-овальные, с зубчатыми краями. Цветет в мае, плодоносит у июле.

В приграничных районах Черниговской области этот вид встречается спорадически, на территории ландшафтного заказника общегосударственного значения «Замглай» (Репкинский район), заболоченных территориях Городянского района (окраины деревень Великий Листвен, Буровка), пойме речки Снов (Щорский район). Внесен в Красную книгу Украины (III категория). Причины изменения численности вида – изменения режима использования территорий (гидромелиоративные мероприятия, зарастание пойменных лугов, изменение гидрологического режима, добывание торфа).

Сальвиния плавающая (*Salvinia natans* All.) , семейство *Salviniaceae*, – третичный реликт флоры. Из 13 видов рода только один вид (сальвиния плавающая) является однолетником, остальные – многолетники тропической зоны. Сальвиния имеет плавающий, нитчатый, стебель, ее листья в тройчатых кольцах, из них два ряда этих листьев размещены по бокам плавающего стебля, а третий – рассеченный, подобный корню, погруженный в воду. Размножается спорами и вегетативно.

Вид встречается спорадически в бассейнах Днепра, Десны, Снови, Сожи и их более мелких притоках, а также в пойменных озерах и иногда в системе мелиоративных каналов. Внесен в Приложение I Бернской конвенции, Красную книгу Украины (II категория), в Красную книгу Белоруссии (IV категория охраны). Также охраняется в Польше и Литве. Причины изменения

численности вида – обмеление, осушение и загрязнение водоемов, зарастание и заболачивание пойменных озер.

Водный орех плавающий (чилиим, рогульник, *Trapa natans* L.), семейство *Trapaceae*, – це однолетнее водное растение с тонким длинным подводным стеблем. Его плавающие листья образуют розетку диаметром 10-30 см, подводные листья значительно редуцированы. Плод – своеобразная плотносемянная костянка с «рогами».

На Черниговщине значительные популяции этого вида связаны с Киевским водохранилищем (Репкинский район), речкой Днепр и верховьями Десны (окраины деревень Кудлаевка, Роговка, Новгород-Северский район и Куриловка, Коропский район) а также рядом озер (озера «Нерадча», «Козероги»). В тафофлоре (ископаемой флоре) Европы водяной орех известен с олигоцена третичного периода. Охраняется как реликтовый вид и внесен в Приложение I Бернской конвенции, Красную книгу Украины (II категория), в Красную книгу Белоруссии (III категория охраны). Также охраняется на территории Российской Федерации, Польши, Латвии и Литвы. Причины изменения численности вида – обмеление, осушение и загрязнение водоемов, зарастание и заболачивание пойменных озер.

Болотоцветник щитолистный (*Nymphoides peltata* (S.G.Gmel.) O.Kuntzc), семейство *Menyanthaceae*, – многолетнее водное травянистое растение с округлыми плавающими листьями. Цветки желтые, с глубоко рассеченным венчиком, собраны в зонтиковидные пучки. Цветет в июне-августе, плодоносит в августе-сентябре. Размножается семенами и вегетативно. На Черниговщине распространение вида связано с Десною и системой отдельных пойменных озер в ее верховьях.

Находки констатированы для Новгород-Северского района (окрестности деревень Пушкари, Бирино) и Коропского (озеро «Хатынь», окрестности деревень Свердловка, Радичев, Разлеты), наблюдается увеличение популяций, их восстановление и вегетация. Охраняется, как реликтовый вид с дизъюнктивным ареалом, и внесен в Красную книгу Украины (II категория), в Красную книгу Белоруссии (I категория охраны). Также охраняется на территории Польши, Латвии и Литвы. Причины изменения численности вида – осушение и загрязнение водоемов, зарастание и заболачивание пойменных озер, природная эвтрофикация.

Список литературы к разделу 3

1. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране): монография / [Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А., Панасенко Н.Н., Анищенко Л.Н., Аверинова Е.А., Федотов Ю.П., Харин А.В., Кузьменко А.А., Шапурко А.В.] / Под ред. А.Д. Булохова. – Брянск: ГУП «Брянск. обл. полигр. объединение», 2012. – 144 с.

2. Зелена книга України. Рідкісні та такі, що перебувають під загрозою зникнення та типові природні рослинні угруповання, які підлягають охороні / [під заг. ред. Я.П. Дідуха] – К. Альтерпрес, 2009. – 448 с.

3. Красная книга Брянской области. Растения. Грибы / [Евстигнеев О.И., Федотов Ю.П., Панасенко Н.М. и др.]. – Брянск: Читай-город, 2004. – 272 с.

4. Красная книга Республики Беларусь. Растения / [гл. ред. кол. Л.И. Хоружик, Л.М. Сущень, В.И. Парфенов]. – Мн.: Беларус. энцыкл. им. П. Бровки, 2005. – 455 с.

5. Красная книга РСФСР. Растения / [составит. А.Л. Тахтаджян]. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.

6. Червона книга України. Рослинний світ / [під заг. ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

РАЗДЕЛ 4. ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ФЛОРЫ ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

4.1. Оздоровительное и образовательное значение прибрежно-водных растительных сообществ приграничных территорий Черниговской области

В свете проблем улучшения состояния здоровья населения логической является выработка стратегии использования рекреационного потенциала регионов, которые раньше не специализировались на рекреационной деятельности. Черниговская область имеет средний рекреационный потенциал (4 место в общеукраинском рейтинге регионов), что обусловлено мощной представленностью природно-рекреационных ресурсов. Уровень обеспеченности водными ресурсами в области является одним из наивысших в Украине, подавляющая часть рек имеет длину до 10 км [11]. Их рекреационное значение обусловлено меньшей загрязненностью относительно малых рек других регионов и эстетической привлекательностью прибрежно-водного ландшафта.

Оздоровительное значение прибрежно-водных экосистем определяется в первую очередь фитонцидными свойствами растительных организмов. Антибиотические вещества водных растений играют значительную роль в самоочистке водоемов [9].

У 24 видов сосудистых растений прибрежно-водных экосистем Черниговщины выявлены летучие фракции фитонцидов с разной мощностью. Например, фитонциды *Menyanthes trifoliata*, *Bidens tripartita*, *Iris pseudacorus* вызывали гибель инфузорий при 10–60-минутной экспозиции, а летучие вещества водорослей, *Glyceria maxima*, *Elodea canadensis* и других растений – лишь в течение многих часов. Нелетучие фракции *Persicaria amphibia* и *Lysimachia nummularia* убивают глаукомы в течение первых минут, а *Equisetum palustre* – через 28–90 минут [10].

Значительную чувствительность к фитонцидам *Glyceria maxima* выявили гидры, ракообразные, паукообразные, насекомые, птицы и млекопитающие. Более стойкими к веществам оказались рыбы, амфибии, рептилии [2]. Не случайно водоемы, где встречаются сообщества *Glycerietum maximae* Hueck 1931 (*Cicuto* - *Glycerietum maximae* (Hueck 1931) *Succow* ex *Smittenberg* 1972)

бедны гидрами, дафниями, циклопами, личинками и куколками комаров.

Разные части растения могут иметь разный количественный и качественный состав фитонцидов. Растертое корневище *Acorus calamus* выделяет летучие вещества более энергичного фитонцидного действия, чем растертые стебель и листок. В *Glyceria maxima*, наоборот, наземные части в фитонцидном отношении более активны, чем подземные. Опыты свидетельствуют, что содержание фитонцидов в *Glyceria maxima* из разных водоемов, значительно отличается. К тому же, различные экземпляры, взятые из того же водоема, обнаруживают разные фитонцидные свойства. *Equisetum palustre*, *Nymphaeae alba*, *Nuphar lutea*, *Sagittaria sagittifolia*, *Calla palustris*, *Bidens tripartita*, *Juncus bufonius*, *Persicaria amphibia* сохраняют характерные для них фитонцидные свойства независимо от географической области их роста.

Близкие виды растений, которые принадлежат к одному роду, в большинстве случаев характеризуются подобными фитонцидными свойствами (*Bidens cernua*, *B. frondosa*, *B. tripartita*). В этой связи можно отметить единственный положительный аспект фитоинвазий *B. frondosa*, отмечаемых в пойме р. Днепр.

Прибрежно-водные экосистемы Черниговщины являются местопроизрастаниями ряда растений аптечного ассортимента, в частности *Menyanthes trifoliata*, *Bidens tripartita*, *B. cernua*, *Valeriana officinalis*, *Persicaria bistorta* и *Lysimachia nummularia* и др.

С позиций фитонцидной активности и представленности лекарственных растений наибольшее оздоровительное значение в водоемах рекреационного назначения Черниговской области имеют прибрежно-водные сообщества, которые принадлежат к союзам *Phragmition communis* W. Koch 1926 (ассоциации *Glycerietum maximae* Hueck 1931, *Cicuto – Glycerietum maximae* (Hueck 1931) *Succow ex Smittenberg* 1972, *Carici acutae Glycerietum Glycerietum maximae* Jilek et Valisek 1964, *Acoretum calami* Eggler 1933, *Glycerietum fluitantis* Wilzek 1935, *Butomo - Sagittarietum sagittifoliae* Losev in Losev et V. Golub 1988), *Glycerio - Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942 и *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957 (ассоциации *Myriophyllo - Nupharetum* W. Koch 1926, *Nupharetum lutei - Nymphaeetum albae* Nowinski 1930 et *Tomaszewicz* 1977, *Nymphaeetum candidae* Miljan 1956, *Polygonetum amphibii* Soó 1927.

В этом аспекте несколько меньшее оздоровительное значение имеют сообщества, принадлежащие к союзам *Eleocharition ovatae* Philippi 1968, *Caricion gracilis* Neuhäusl 1959, *Carici-Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964, *Eleocharition acicularis* Pietsch 1966 em. Dierssen 1975, *Magnocaricion elatae* W.Koch 1926.

В связи с использованием водоемов с рекреационной целью ряд макрофитов прибрежно-водных экосистем, в первую очередь декоративных (представители семейств *Salviniaceae*, *Trapaceae*, *Nymphaeaceae* и *Iridaceae*), требуют внимания с природоохранных позиций.

Значительно повышает рекреационную ценность гидрологических объектов Черниговщины наличие на их берегах лесов, поскольку они создают более комфортные условия для отдыха и благоприятно влияют на психофизиологическое состояние человека. Таким образом, в условиях количественного и качественного дефицита водных рекреационных ресурсов Украины роль прибрежно-водных систем Черниговской области в оздоровлении и организации отдыха населения и формировании позитивного восприятия природы непрерывно растет.

По своему образовательному значению, с позиции изучения биоразнообразия территории и охраны природных комплексов, мощным является потенциал многих гидрологических заказников Черниговской области, в частности «Муравьевский», «Вадень» (Новгород-Северский р-н), «Семеновский» (Семеновский р-н), «Займище», «Снов» (Щорский р-н), «Довженковский», «Матвеевский» (Сосницкий р-н), «Анисовский», «Сосинский» (Черниговский р-н), «Блистовское», «Плавы» (Менский р-н), «Фроловое», «Кривые гряды» (Репкинский р-н), «Озеро Турбин» (Борзнянский р-н) и др.

Гидрологическая памятка природы общегосударственного значения «Озеро Турбин» – пойменное деснянское озеро с типичными прибрежно-водными и водными ценозами, с участием таких видов как *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (тростник обыкновенный), *Carex acutiformis* Ehrh. (осока острая), *Nuphar lutea* (кубышка желтая), *Nymphaeae alba* (кувшинка белая), *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. (омежник водный), *Sium latifolium* L. (вех широколистный), *Rumex hydrolapathum* Huds. (щавель прибрежный), *Alisma plantago-aquatica* L. (частуха подорожниковая), *Iris pseudacorus* L. (ирис болотный); сохранились

реликтовые виды, в частности *Salvinia natans* (L.) All. (сальвиния плавающая), которая включена в список видов Приложения I Бернской конвенции, Красной книги Украины, а ее сообщества – в Зеленую книгу Украины.

На берегу озера Трубин размещена база Нежинского национального университета имени Николая Гоголя «Лесное озеро». Будучи создана в 70-х годах 20 века, вначале она функционировала как спортивно-оздоровительный лагерь для проведения оздоровительных и спортивных студенческих смен. Со временем на ее базе было построено ряд учебно-исследовательских лабораторий (ботаники, зоологии), которые используются в учебном процессе студентов для проведения научных исследований при написании курсовых, дипломных и магистерских работ.

Практическое осуществление конструктивного подхода к использованию и изучению прибрежно-водных экосистем должно быть направлено на познание структурной организации объекта (зонирование), представления о наиболее оптимальной пространственной и функциональной структуре (планирование), аргументированное влияние на объект (обустройство).

Внедрение концепции стойкости гидрологических естественно-заповедных территорий в упрощенном виде можно проиллюстрировать схемой: изучение территории → экотуризм → финансовая отдача → охрана природы → устойчивое развитие → изучение природы. Таким образом, образуется замкнутая саморегулирующая система, которая имеет большое оздоровительное значение и является моделью стойких отношений человека и природы. При этом основной мотивацией всех естественно-ориентировочных форм экотуризма является наблюдение, восприятие ценностей природы и сильное эмоциональное влияние.

4.2. Спецкурс «Флора пресных водоемов»

Подготовка современного эколога для работы в регионе с разветвленной гидрологической сетью, например полесского региона Украины, предусматривает подготовку такого уровня эколога, который в достаточной степени знает биоту водных экосистем. Это важно с тех позиций, что обитатели водоемов,

прежде всего макрофиты и их сообщества, являются достаточно показательными индикаторами состояния окружающей среды. Поэтому знание флоры пресных водоемов необходимо будущему экологу для овладения современными методиками оценки состояния окружающей среды и прогнозирования ее изменений на основе знаний флористического состава прибрежно-водных и водных экосистем. На это направлен курс “Флора пресных водоемов”.

Программа курса построена на основе современных представлений о флоре в целом и флору пресных водоемов в частности. Последовательность изучения материала построена таким образом, чтобы студенты могли на основе базовых знаний по ботаники овладеть современными представлениями о структуре (систематической, географической, биоморфологической, экологической, ценотической, хозяйственной) флоры макрофитов и водорослей пресных водоемов и в дальнейшем использовать приобретенные знания и умения для мониторинга окружающей среды. Предлагаем ее содержание.

Введение. Понятие о флоре и растительности. Парциальная флора. Ареал. Хорология. Рефугиум. Эксплеренты. Компополиты. Эндемики. Реликты. Апофиты. Синантропы. Географические элементы флоры [5].

Флористическое разделение суши. Флористические царства. Флористическое районирование Украины. Интродукция и акклиматизация. Растительность и ее классификация [2].

Структура флоры пресных водоемов. Систематическая структура как показатель характера флоры. Методика проведения систематического анализа флор. Флористическая пропорция. Ведущие семейства. [4].

Биоморфологическая структура флоры пресных водоемов. Понятие о биоморфе. Общеботанические подходы к классификации биоморф. Классификация жизненных форм за К. Раункиером, И.Г. Серебряковым. Понятие о экофазе и исследование биоморф. Принципы классификации жизненных форм макрофитов по С. Гейни. Эугидатофиты. Аэрогидатофиты. Плейстрофиты. Тенагофиты. Плейстогелофиты. Гидроохтофиты. Охтогидрофиты. Эвохтофиты. Улигинозофиты. Трихогигрофиты. Пелохтофиты. Пелохтотерофиты. Их биологические особенности, представители и роль в растительных сообществах. [7].

Географическая структура. Понятие о географическом элементе флоры. Подходы Г. Мойзеля к классификации геоэлементов. Распределение флоры пресных водоемов в зависимости от географического положения ареалов видов. Зональные группы видов. Типы ареалов в зависимости от регионального распространения. Типы ареалов в зависимости от характера размещения ареалов в океанических или внутренних областях. Эндемизм флоры пресных водоемов. Палеоэндемические роды и виды. [5, 4].

Экологическая структура. Мезофильная группа. Гигрофильная группа. Гидрофильная группа. Неукоренившиеся и укоренившиеся виды. [3, 4].

Ценотическая структура. Популяционный фитоценотип. Эдификаторы. Содоминанты. Асектаторы. [4].

Эколого-ценотическая структура. Прибрежноводные, настоящеводные (плавающие, погруженные) виды. Классификация водной растительности: подходы, принципы, классификационная схема. [3].

Хозяйственная структура. Кормовые, лекарственные, декоративные, пищевые, медоносные, технические, эфиромасличные, красильные, дубильные, ядовитые, обрядовые растения. Адвентивные макрофиты. [9, 10]

Местопроизрастания водных макрофитов и распределение их сообществ в Украине. Флористический состав сообществ рек, лиманов, болот, прудов, водохранилищ и озер. [7]

Индикационная роль водных макрофитов. Экотоны и их функциональная роль в переувлажненных геосистемах. Влияние динамики уровня воды на побежалость водных макрофитов.

Понятие об экоцикле и экопериоде. Типы экоклиннов незакрепленных почв и их характеристика: сапропельный, сплавинный, островковый. Занесение и зарастание водоемов: основные типы. [7]

Флора гидрофильных местопроизрастаний техногенно загрязненных территорий. Факторы окружающей среды, влияющие на морфоструктуру водных макрофитов и особенности их сезонного и многолетнего развития. Типы сукцессий водных и прибрежно-водных экосистем: автогенные и аллогенные.

Методические аспекты исследования местопроизрастаний техногенно загрязненных территорий. Программа исследований

состояния радиоактивного и техногенного загрязнения водных и прибрежно-водных экосистем. Полевые флористические и геоботанические исследования фитоценозов водоемов. Видовой состав трансформированных фитоценозов. Структура флоры. Динамические тенденции. Раритетный компонент.

Методики определения степени радиоактивного и техногенного загрязнения тяжелыми металлами донных отложений, воды из придонных горизонтов водной толщи, почвы и наземных частей растений.

Проблемы хозяйственного использования растительных ресурсов пресных водоемов на радиоактивно загрязненных территориях.

Альгофлора пресных водоемов. Экологическая структура. Видовой состав планктонных и бентосных водорослей. Водоросли перифитона. Специфика перифитали как биотопа. Состав водорослевого компонента перифитона континентальных водоемов. Адаптация организмов перифитона. Ценоэкоморфы перифитона. [1, 8].

География пресноводных водорослей. Космополизм и ограниченность географического распространения водорослей пресных водоемов. Географический элемент альгофлоры пресных водоемов. [1].

Значение водорослей. Использование водорослей для биологического анализа воды. Типы водоемов (или их зон) по степени загрязнения органическими веществами: полисапробные, мезосапробные и олигосапробные. Цветение воды.

Обрастание суден и гидросооружений как гидробиологическое явление. Проблемы борьбы с обрастанием и другими биопомехами, которые вызваны перифитоном. [1, 8]

Охрана водных растений и их сообществ. Значение растений водных экосистем. Системы и подсистемы фитосозологических мероприятий.

Редкие виды растений, которые требуют охраны. Красный список водных макрофитов Украины.

Раритетные сообщества, нуждающиеся в охране. Редкие растительные сообщества. Зеленая книга. [7]

Лабораторный практикум предусматривает ознакомление с отдельными представителями флоры пресных водоемов за эколого-ценотическим принципом.

Завершается лабораторный практикум рассмотрением стратегии охраны раритетного компонента флоры пресных водоемов и редких растительных сообществ водных экосистем. Представляем тематику лабораторных работ. [6]

Прибрежные растения: систематический состав, биоморфологические особенности, географическое распространение, экологическая характеристика, роль в фитоценозах, индикационное, хозяйственное и ландшафтное значение.

Растения с плавающими листками (свободноплавающие): систематический состав, биоморфологические особенности, географическое распространение, экологическая характеристика, роль в фитоценозах, индикационное, хозяйственное и ландшафтное значение.

Прикрепленные растения с плавающими листками: систематический состав, биоморфологические особенности, географическое распространение, экологическая характеристика, роль в фитоценозах, индикационное, хозяйственное и ландшафтное значение.

Погруженные растения: систематический состав, биоморфологические особенности, географическое распространение, экологическая характеристика, роль в фитоценозах, индикационное, хозяйственное и ландшафтное значение.

Альгофлора пресных водоемов: систематический состав, биоморфологические особенности, географическое распространение, экологическая характеристика, роль в фитоценозах, индикационное и хозяйственное значение. Роль в природе и жизни человека.

Редкие водные растения: биоморфологические и эколого-ценотические особенности, распространение, мероприятия по охраны.

Требованиями к общим и профессионально-ориентированным знаниям и умениям предусмотрено знание основных понятий современного учения о флоре, основных фитохорионов Земли, принципов флористического районирования Украины, принципов определения систематической структуры флоры пресных водоемов, подходов к классификации биоморф и принципов установления биоморфологической структуры флоры пресных водоемов,

современных подходов к классификации геоэлементов, географической структуры флоры пресных водоемов Украины, принципов установления экологической, ценотической и эколого-ценотической структур флоры пресных водоемов, видов флоры пресных водоемов, которые имеют хозяйственное значение, местопроизрастаний водных макрофитов и распределение их сообществ в Украине, индикационной роли водных макрофитов, структуры альгофлоры пресных водоемов и значения пресноводных водорослей, систем и подсистем мероприятий охраны пресноводных видов растений, видов растений пресных водоемов Украины, тнуждающихся в охране.

Эколог должен уметь применять базовые знания о структуре флоры при анализе фитокомпоненты конкретных экосистем, физико-географических или административных единиц, определять виды растений пресноводных экосистем по биоморфологическим признаками, пользоваться справочной литературой для установления географических, экологических, фитоценологических, индикаторных и хозяйственно-ландшафтных параметров конкретных пресноводных видов растений, проводить комплексный анализ флоры пресных водоемов, давать фитосозологическую оценку исследуемых пресноводных экосистем.

Список литературы к разделу 4

1. Водоросли. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
2. Григора, І.М. Основи фітоценології / І.М.Григора, В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
3. Дубина, Д.В. Вища водна рослинність / [відп. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко] – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 412 с. – (Рослинність України).
4. Дубина, Д.В. Географічна структура флори водойм України / Д.В. Дубина, Ю.Р. Шеляг-Сосонко.// Укр. ботан. журн. – 1984. –41, № 6. – С. 1-7.
5. Дубина, Д.В. Плавни Причорномор'я / Д.В. Дубина, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – Киев: Наук. думка, 1989. – 272 с.

6. Лукаш, О.В. Флора прісних водойм. Методичні розробки до лабораторних робіт/ О.В. Лукаш. – Чернігів, 2002. – 10 с.
7. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды/ Дубина Д.В., Гейни С., Гроудова З. и др. – Киев: Наук. думка, 1993. – 436 с.
8. Протасов, А.А. Пресноводный перифитон / А.А. Протасов. – Киев: Наук. думка, 1994. – 308 с.
9. Токин, Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах / Б.П. Токин. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. – 280 с.
10. Фитонциды водных и прибрежных растений. Исследования Ф.А. Гуревича и В.П. Тульчинской: <http://portaleco.ru/ekologii-vysshih-vodnyh-rastenij>
11. Чернігівщина в цифрах у 2009 році: статистичний збірник / За ред. Д.І. Ашихміної – Чернігів: Держ. ком. статистики України. Гол. управл. статистики у Чернігівськ. обл., 2010. – 188 с.
12. Чорна, Г.А. Рослини наших водойм (атлас-довідник) / Г.А. Чорна. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 134 с.
13. Klosowcy, S. i G.. Rosliny wodne i bagienne / S. i G. Klosowcy. – Warszawa: Multico, 2001. – 334 s.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведения исследований на приграничных территориях Брянской (Россия), Гомельской (Республика Беларусь) и Черниговской (Украина) областей был составлен продромус синтаксонов водной и прибрежно-водной растительности на основе эколого-флористического похода, который включает 4 класса (*Lemnetea* R. Tx 1955, *Phragmito–Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941, *Isoëto–Nanajuncetea* Br.–Bl. et Tx. 1943, *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novak 1941), 7 порядков, 11 союзов и 38 ассоциаций. Установлены особенности строения и флористического состава фитоценозов на уровне ассоциаций. Выявленные фитоценозы распространены вдоль русел рек, в поймах (часто в затонах и старицах, прудах и озерах, илистые мелководия), в разной степени нарушенных местообитаниях (затопленные колеи грунтовых дорог в поймах, канавы), формируя полосы вдоль берегов водоемов (иногда значительно пересыхающих) на сырых илистых и торфяных грунтах.

Флористический состав исследованных фитоценозов прибрежно-водных и водных биотопов включает 154 вида сосудистых растений из 78 родов и 40 семейств. Наибольшее видовое разнообразие имеют семейства *Cyperaceae* (15 видов), *Poaceae* (13), *Salicaceae* (12), *Ranunculaceae* (10), *Asteraceae* (10). Наиболее численными являются такие роды как *Salix* (9 видов), *Potamogeton* (8), *Carex* (8), *Ranunculus* (7), *Juncus* (5), *Dactylorhiza* (5), *Rumex* (4), *Bidens* (4).

В прибрежно-водных и водных экосистемах приграничной полосы Украины и Беларуси преобладают аллогенные сукцессии (вызванные последствиями проведенной во второй половине XX ст. осушительной мелиорации), заключающиеся в изменении свободноплавающей растительности на растительность болотистых лугов и эвтрофных кустарниковых болот. Большинство сообществ исследованных прибрежно-водных экосистем в приграничной полосе Украины и Беларуси представляют собой начальные стадии первичной сукцессии. Отмечены единичные случаи формирования прибрежно-водных сообществ путем образования сплавин в небольших водоемах с постоянным уровнем воды.

Радиологический анализ проб воды показал, что во всех объектах содержание цезия-137 Бк/л отвечало нормативным

требованиям. Удельная активность почвы колебалась от 16,2 Бк/кг до 1409 Бк/кг. Среди экологических групп наибольшим содержанием цезия-137 и коэффициентом накопления отличались эугидрофиты и плейстогидрофиты. Из 241 растительного образца – 51 (21,2 %) содержали цезий-137 выше допустимого уровня.

Химический анализ проб воды показал превышение предельно допустимой концентрации по марганцу, цинку, меди. Во всех пробах почвы содержание тяжелых металлов оказалось ниже допустимой концентрации. В основном содержание меди, цинка, марганца в растительных образцах всех экологических групп было выше фонового. В отдельных растительных образцах также отмечалось превышение фонового содержания по кадмию, никелю, хрому. Больше всего накапливали тяжелые металлы эугидрофиты и плейстогидрофиты.

Анализ проведенных исследований позволил выявить степени накопления радионуклидов и тяжелых металлов, процессов миграции элементов-загрязнителей в цепи «донные отложения – вода – макрофиты» в прибрежно-водных экосистемах. Поэтому выполнение таких исследований позволит дать оценку состояния радиоактивного и техногенного загрязнения не только прибрежно-водных экосистем, но и естественных луговых экосистем и луговых агроэкосистем.

Анализ коэффициентов накопления выявил влияние внешних, абиотических факторов на аккумулятивные возможности макрофитов и прибрежно-водных растений. Виды растений накапливают ЭТМ при повышенной концентрации этих токсикантов в грунте и воде. Валовое содержание ЭТМ в фитомассе водных растений всех экологических групп зависит, прежде всего, от биологических особенностей видов, аккумулятивных возможностей биосистем – от сопутствующих абиотических факторов, в том числе и от содержания подвижных форм ЭТМ.

По валовому содержанию ЭТМ экологические группы растений водотока располагаются в ряд: прибрежно-водные растения > полностью погруженные гидрофиты (укореняющиеся гидрофиты с плавающими листьями) > плейстофиты, что подтверждено ранее.

Максимальные коэффициенты перехода радионуклида отмечаются для растений прибрежных отмельных сообществ –

сушеницы топяной (14,42) и мяты полевой (8,74), манника большого (23,17), полевица побегообразующая (38,83). Высокие Кп характерны также для наземной фитомассы осоки острой (31,79 м²/кг-1·10⁻³), роголистника (64,72), полевицы побегообразующей (258,85), манника большого (154,49).

Прибрежно-водные экосистемы примостовых участков представляют собой стадии зарастания водоемов и имеют переходной характер от ценозов настоящей водной растительности в болотные сообщества. Некоторые рекультивированные примостовые участки являются очагами распространения адвентивных растений. Подтверждена видовая специфичность аккумуляции тяжелых металлов и радионуклидов ¹³⁷Cs растениями в зависимости от загрязнения их местообитаний. Опасным является хозяйственное использование растений прибрежно-водных экосистем примостовых участков. Уменьшительный ряд по показателям удельной активности ¹³⁷Cs выглядит: *Glyceria maxima* – *Urtica dioica* – *Typha latifolia* – *Impatiens grandulifera* – *Acorus calamus* – *Nymphaeae alba* – *Polygonum amphibium* – *Echinocystis lobata* – *Nuphar lutea* – *Typha latifolia*.

Среди исследованных прибрежно-водных и водных растительных сообществ отмечены пребывающие под угрозой исчезновения, редкие и типичные – внесенные в «Зеленую книгу Украины» (сообщества формаций альдрованды пузырчатой (*Aldrovandeta vesiculosae*), урути очередноцветковой (*Myriophylleta alterniflora*), водяного ореха плавающего (*Trapa natantis*), кубышки желтой (*Nupharetta luteae*), кувшинки белой (*Nymphaeeta albae*), кувшинки чистобелой (*Nymphaeeta candidae*), болотоцветника щитолистного (*Nymphoideta peltatae*), рдеста туполистного (*Potamogetoneta obtusifolia*), ряски горбатой (*Lemneta gibbae*), сальвинии плавающей (*Salvinieta natantis*), стрелолиста стрелолистного (*Sagittarieta sagittifoliae*)) и «Зеленую книгу Брянской области» (ассоциации *Trapaetum natantis* (Karpati 1963) Th. Muller et Gors 1960, *Nymphaeetum candidae* Miljan 1933; *Potameto natantis-Nymphaeetum candidae* Hejný in Dykujva et Kvet 1978; сообщество *Nymphaea candida-Utricularia minor*, ассоциация *Menthetum aquaticae* (Lakusic 1976) Kovács ex Borhidi 2001). Основную угрозу сообществам представляют изменение гидрологического режима водоемов и их антропогенное эвтрофирование. Основную угрозу сообществам представляют

изменение гидрологического режима водоемов, их антропогенное эвтрофирование, загрязнение вод, повреждение человеком, а также конкуренция с другими прибрежно-водными видами.

Раритетная флора прибрежно-водных и водных фитоценозов приграничных территорий включает 18 видов из 10 родов и 8 семейств. Наибольшее видовое разнообразие имеют семейства *Orchidaceae* (6 видов, из них 5 относятся к роду *Dactylorhiza*) и *Salicaceae* (3). Род *Salix* в условиях пойм приграничных рек представлен 3 редкими реликтовыми видами ледникового периода на южной границе ареала (*S. myrtilloides*, *S. starkeana*, *S. lapponum*). Водная группа редких видов представлена такими реликтами как *Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Nymphoides peltata* и рядом видов региональной охраны (*Nymphaea candida*, *N. alba*, *Hippuris vulgaris*).

С позиций фитонцидной активности и представленности лекарственных растений наибольшее оздоровительное значение в водоемах рекреационного назначения имеют прибрежно-водные сообщества, которые принадлежат к союзам *Phragmition communis* W. Koch 1926 (ассоциации *Glycerietum maximae* Hueck 1931, *Cicuto* – *Glycerietum maximae* (Hueck 1931) *Succow* ex *Smittenberg* 1972, *Carici acutae* *Glycerietum Glycerietum maximae* Jilek et *Valisek* 1964, *Acoretum calami* *Eggler* 1933, *Glycerietum fluitantis* *Wilzek* 1935, *Butomo* - *Sagittarietum sagittifoliae* *Losev* in *Losev et V. Golub* 1988), *Glycerio* - *Sparganion* *Br.-Bl. et Sissingh* in *Boer* 1942 и *Nymphaeion albae* *Oberdorfer* 1957 (ассоциации *Myriophyllo* - *Nupharetum* W. Koch 1926, *Nuphareto lutei* - *Nymphaeetum albae* *Nowinski* 1930 et *Tomaszewicz* 1977, *Nymphaeetum candidae* *Miljan* 1956, *Polygonetum amphibii* *Soó* 1927. В этом аспекте несколько меньшее оздоровительное значение имеют сообщества, принадлежащие к союзам *Eleocharition ovatae* *Philippi* 1968, *Caricion gracilis* *Neuhäusl* 1959, *Carici-Rumicion hydrolapati* *Passarge* 1964, *Eleocharition acicularis* *Pietsch* 1966 em. *Dierssen* 1975, *Magnocaricion elatae* W.Koch 1926.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы заготовителями лекарственного сырья, работниками фармацевтических учреждений, центров гигиены и эпидемиологии, рыбного хозяйства, специалистами-экологами для мониторинга водоемов и населением приграничных территорий.

Практическое осуществление конструктивного подхода к использованию и изучению прибрежно-водных экосистем должно быть направлено на познание структурной организации объекта (зонирование), представления о наиболее оптимальной пространственной и функциональной структуре (планирование), аргументированное влияние на объект (обустройство). Внедрение концепции стойкости гидрологических естественно-заповедных территорий в упрощенном виде можно проиллюстрировать схемой: изучение территории → экотуризм → финансовая отдача → охрана природы → устойчивое развитие → изучение природы. Таким образом, образуется замкнутая саморегулирующая система, которая имеет большое оздоровительное значение и является моделью стойких отношений человека и природы. При этом основной мотивацией всех естественно-ориентировочных форм экотуризма является наблюдение, восприятие ценностей природы и сильное эмоциональное влияние.

Результаты исследований внедрены в учебный процесс УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», Черниговского национального педагогического университета имени Т.Г. Шевченко и ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского». Они используются на лекционных и лабораторных занятиях по дисциплинам «Растительность Республики Беларусь и ее охрана», «Экология растений», «Флора пресных водоемов», «Охрана растительного мира», «Заповедное дело», «Фитоиндикация», «Геоботаника», при проведении учебных практик по ботанике, на педагогических практиках в средних школах при проведении внеклассных природоохранных мероприятий, написании курсовых и дипломных работ студентами.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Анищенко Лидия Николаевна, д.с-х.н., профессор кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского».

Булохов Алексей Данилович, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой биологии ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского».

Дайнеко Никколай Михайлович, к.б.н., доцент, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Карпенко Юрий Александрович, к.б.н., доцент, заведующий кафедрой экологии и охраны природы Черниговского национального педагогического университета имени Т.Г. Шевченко.

Кириенко Светлана Владимировна, к.б.н., старший преподаватель кафедры экологии и охраны природы Черниговского национального педагогического университета имени Т.Г. Шевченко.

Лукаш Александр Васильевич, д.б.н., профессор, профессор кафедры экологии и охраны природы Черниговского национального педагогического университета имени Т.Г. Шевченко.

Панасенко Николай Николаевич, к.б.н., доцент кафедры биологии ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского». E-mail: panasenkobot@yandex.ru

Романова Юлия Николаевна, аспирант кафедры биологии ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского».

Семенщников Юрий Алексеевич, к.б.н., доцент кафедры биологии ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского».

Сковородникова Наталья Алексеевна, к.с-х.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского».

Тимофеев Сергей Федорович, к.с-х.н., с.н.с., доцент, доцент кафедры ботаники и физиологии растений УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Наукове видання

**Аніщенко Л.М., Булохов О.Д., Дайнеко М.М., Карпенко Ю.О.,
Кирієнко С.В., Лукаш О.В., Панасенко М.М., Романова Ю.М.,
Семеніщенков Ю.О., Сквороднікова Н.О., Тимофєєв С.Ф.**

**Прибережно-водна рослинність прикордонних територій
Брянської (Росія), Гомельської (Білорусь) та
Чернігівської (Україна) областей**

Монографія

Чернігів, Десна Поліграф, мова російська

Научное издание

**Анищенко Л.Н., Булохов А.Д., Дайнеко Н.М., Карпенко Ю.А.,
Кириенко С.В., Лукаш А.В., Панасенко Н.Н., Романова Ю.Н.,
Семенищенков Ю.А., Сквородникова Н.А., Тимофеев С.Ф.**

**Прибрежно-водная растительность приграничных
территорий Брянской (Россия), Гомельской (Беларусь)
и Черниговской (Украина) областей**

Монография

Авторское редактирование
Технический редактор О.Н. Ермоленко

Подписано в печать 12.12.2014 г.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура TimesNewRomanCyr.
Усл. печ. л. 11,0. Усл. краск.-отт. 11,0. Уч.-изд. л. 10,23.
Зак. № 0144. Тираж 300 экз.

ООО «Издательство «Десна Полиграф»
Свидетельство о внесении субъекта издательского дела в Государственный реестр
издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции.
Серия ДК № 4079 от 1 июня 2011 года
Тел.: (0462)972-664

Отпечатано ООО «Издательство «Десна Полиграф»
14027 г. Чернигов, ул. Станиславского, 40