

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ, ХИМИИ, БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МЕТОДИКИ ИХ ПРЕПОДАВАНИЯ

материалы

Всероссийской (с международным участием)
научно-практической конференции
07 апреля 2020 года, г. Ишим

Ишим
2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова
(филиал) Тюменского государственного университета

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ, ХИМИИ, БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МЕТОДИКИ ИХ ПРЕПОДАВАНИЯ

*материалы Всероссийской (с международным участием)
научно-практической конференции
07 апреля 2020 года, г. Ишим*

Ишим
2020

УДК 378(063)
ББК 94.31+74.489
А 437

Издаётся по рекомендации редакционно-издательского совета Ишимского педагогического института им. П.П. Ершова (филиала) ФГАОУ ВО «Тюменского государственного университета».

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий, иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Рецензенты:

Глазунов Валерий Александрович, к.б.н., с.н.с. сектора биоразнообразие и динамика природных комплексов, Тюменского научного центра СО РАН;

Колесников Роман Александрович, к.г.н., заведующий сектором охраны окружающей среды ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики».

Редакционная коллегия:

к.б.н., доцент Суппес Н.Е.,
к.б.н., доцент Токарь О.Е.,
к.ф.н., доцент Цаликова И.К.

Ответственные редакторы:

к.б.н., доцент О.Е. Токарь, к.б.н., доцент Н.Е. Суппес.

А 437 **Актуальные вопросы биологии, географии, химии, безопасности жизнедеятельности и методики их преподавания:** материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции / отв. ред. О.Е. Токарь, Н.Е. Суппес. – Ишим: ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ, 2020. – 1 электронный оптический диск.

В сборнике представлены материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции «Актуальные вопросы биологии, географии, химии, безопасности жизнедеятельности и методики их преподавания», в которой приняли участие 63 исследователя из 19 населенных пунктов России, Казахстана, Узбекистана. В публикуемых материалах обсуждаются результаты исследований биологического разнообразия, актуальные вопросы природопользования и экологической безопасности; методические подходы по организации проектной, исследовательской деятельности; использования современных образовательных технологий на уроках биологии, географии, ОБЖ и многие другие вопросы по методике обучения и воспитания обучающихся.

УДК 378(063)
ББК 94.31+74.489

© ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2020
© отв. ред. О.Е. Токарь, Н.Е. Суппес.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Актуальные вопросы исследования биологического разнообразия и эколого-биологического мониторинга естественных и трансформированных экосистем

<i>Батюшева С.Ю., Назаренко Н.Н.</i> Березняки окрестностей села Октябрьск Учалинского района республики Башкортостан.....	5
<i>Быкова Е.А.</i> Роль охраняемых природных территорий в сохранении фауны млекопитающих Восточной Кении.....	11
<i>Гашев С.Н.</i> Зоологические экскурсии в Магриб. Часть 1: Тунис.....	16
<i>Жумаев Ф. К., Шерназаров Э. Ш.</i> Герпетофауна песков Яккачакка (юго-западные Кызылкумы, Узбекистан).....	20
<i>Ильина В.Н.</i> Растительность долины реки Усы в среднем и нижнем течении (Волжский бассейн).....	24
<i>Каташинский А.И.</i> Влияние антропогенной нагрузки на цитогенетическую изменчивость гибридных форм Рябины обыкновенной (<i>Sorbus Aucuparia</i> L.).....	29
<i>Красненко А.С., Печкин А.С.</i> Общая характеристика водных объектов на Средне-Хулымском лицензионном участке Надымского района ЯНАО.....	32
<i>Левых А.Ю., Усольцева Ю.А., Турсуков И.С., Зубань И.А., Щёголева Т.Н.</i> Стабильность развития в инвазивных популяциях Ротана-головёшки (<i>Perccottus Gleenii</i> Dybowski, 1877).....	37
<i>Моксина Н.В., Герасимова О.А.</i> Плодоношение сортов яблони европейской зоны выращивания в ботаническом саду им. Вс.М. Крутовского города Красноярска.....	41
<i>Николаева А.С., Романов В.В.</i> Некоторые особенности влияния колонии серой цапли на территории Суздальского района Владимирской области на химический состав почвы и почвенную микробиоту.....	44
<i>Соловьёв С.А., Швидко И.А.</i> Мелкие млекопитающие Омской области (численность и распределение насекомоядных).....	47
<i>Сорокина Н.В., Корнич К.Ю.</i> Использование показателей варьирования и распределения признаков для изучения географической изменчивости размерных характеристик щечных зубов <i>Clethrionomys Rutilus</i> (Cricetidae, Mammalia).....	51
<i>Трушников А. С., Касьянова И.Е.</i> Ход фенологических фаз Берёзы Повислой (<i>Betula Pendula</i>) и Клена Остролистного (<i>Acer Platanooides</i>) на территории г. Ишима в 2018 году...	55

2. Актуальные вопросы природопользования и экологической безопасности

<i>Арямина В.А., Цовян П.Г.</i> Повышение эффективности Государственного Экологического Надзора на федеральном и региональном уровне.....	59
<i>Багаева О.И., Рогов В.А.</i> Влияние антропогенного воздействия на состояние воздушной среды мегаполиса и природных зон лесного массива с учётом ЭМИ.....	62
<i>Дубовик И.Е., Шарипова М.Ю.</i> Флористические комплексы рекреационной зоны г. Уфы..	65
<i>Лазарева Н.В., Корякина В.Г., Лазарев Е.М.</i> Снижение уровня биогенных загрязнений водохранилищ хозяйственно-питьевого назначения.....	68
<i>Мишанина О.В., Клюкина А.Р.</i> Факторы, характеризующие очистные сооружения как одни из главных источников загрязнения экологии в Нижегородской области в настоящий период.....	71
<i>Печкин А.С., Красненко А.С.</i> Оценка устойчивости почвенного покрова к техногенному воздействию на Средне-Хулымском и Ярудейском лицензионных участках Надымского района Ямало-ненецкого автономного округа.....	75

3. Актуальные вопросы методики обучения и воспитания биологии, географии, химии, безопасности жизнедеятельности

<i>Аксёнова К.С.</i> Видовой состав и условия содержания животных в живом уголке центра дополнительного образования детей города Ишима.....	80
<i>Бабкина Л.А., Неведров Н.П., Королев И.В., Шульгина Н.А., Королев Е.В., Сауткин Е.П.</i> Проектная деятельность как способ профессионального самоопределения обучающихся..	83
<i>Булдакова Н.Б.</i> Использование цифровых технологий в преподавании биологических дисциплин в педагогическом вузе.....	87
<i>Булдакова Н.Б.</i> Организация исследовательской работы в курсе зоологии в педагогическом вузе.....	90
<i>Каташинская Л.И.</i> Особенности психофизиологической адаптации сельских школьников к профильному обучению.....	93
<i>Коурова С.И., Меньшикова Я.С.</i> Особенности изучения нервной системы и высшей нервной деятельности в школьной анатомии 8 класса.....	97
<i>Маратова А.С.</i> Исследование ведущих ценностных ориентаций в карьере у студентов вуза.....	102
<i>Мишнина Е.И.</i> Методические подходы к разработке экскурсий в процессе изучения школьного курса географии России.....	105
<i>Недоросткова И.Г., Романова В.В.</i> Повышение мотивации к обучению географии через работу с электронными приложениями на примере Learningapps.....	110
<i>Недоросткова И.Г., Хромова А.Р.</i> Использование СПИЛС-КАРТ на уроке географии.....	112
<i>Полтавский Е.А.</i> Раскрытие положений концепции устойчивого развития в курсе географии средней и старшей школы.....	115
<i>Реут А.А.</i> Фенологические наблюдения на уроках биологии.....	120
<i>Сафонова А.А., Кульнева А.А., Токарь О.Е.</i> Методическая разработка групповой настольной игры по ОБЖ для обучающихся 8-х классов.....	125
<i>Суптес Н.Е., Кармачева И.А.</i> К вопросу об интегрированном подходе в изучении школьных курсов истории и географии.....	130
<i>Тарута Л.А.</i> Исследовательская деятельность обучающихся СПО в процессе изучения естественнонаучных дисциплин.....	133
<i>Чугай Н.В.</i> Новые модели образования. Работа в команде (в рамках лабораторного практикума).....	137
<i>Шарытова Н.В., Соловьёва А.Л.</i> Особенности использования цифрового микроскопа при изучении биологии клетки в вузе.....	139
<i>Шитова Е.В., Шитов И.В.</i> К вопросу о влиянии дополнительной нагрузки при использовании персонального компьютера и его аналогов на изменение вегетативного тонуса студентов в возрасте от 18 до 20 лет.....	142

1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ

УДК 581.524:581.55

*Светлана Юрьевна Батюшева, Назар Николаевич Назаренко,
Южно-уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Российская Федерация
Svetlana Batusheva, Nazar Nazarenko,
South Ural State Humanitarian Pedagogical University,
Russian Federation*

БЕРЕЗНЯКИ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ОКТЯБРЬСК УЧАЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН BIRCH FORESTS OF OKTYABR'SK VILLAGE ENVIRONS (UCHALINSKIY DISTRICT, BASHKORTOSTAN REPUBLIC)

Аннотация. Березняки окрестностей села Октябрьск Учалинского района Республики Башкортостан характеризуются высокими показателями ценотического разнообразия. Методами многомерной статистики определено 12 сообществ, связанных со специфическими условиями биотопов, которые формируют ординационные ряды. Установлено, что большинство выделенных сообществ являются индикаторами ведущих абиотических факторов. Ведущими факторами формирования биотопов являются: содержание почвенного азота, увлажнение и кислотность почв и экологическая структура древостоев, определяющая режим освещенности под пологом леса. В ценотической структуре березняков идентифицируется два процесса трансформации биотопов – из лесных в луговые и противоположный процесс сylvатизации.

Abstract. The birch forests of the Oktyabr'sk village environs (Uchalinskiy District, Bashkortostan Republic) are characterized by high coenotic diversity. Twelve plant associations, connected with peculiarities of biotopes, have been defined by Multivariate Statistics methods. The detected associations form ordination series and majority of them are indicators of fundamental abiotic factors. The principal factors of birch forests biotopes forming are soil nitrogenous, moistening and acidity and stand of trees ecological structure, which forms brightness regime under forest canopy. The two processes of biotopes transformation have been detected: prairiefication and the opposite one called sylvatization.

Ключевые слова и фразы: березняки; классификация растительности; ординация растительности; фитоиндикация; с. Октябрьск Учалинского района Республики Башкортостан.

Keywords and phrases: birch forests; vegetation classification; vegetation ordination; phytoindication; Oktyabr'sk village; Uchalinskiy District; Bashkortostan Republic.

Учалинский район Республики Башкортостан расположен в северной части Башкирского Зауралья по восточному склону хребта Уралтау и смежным частям грядово-мелкосопочной Зауральской равнины. В связи с тем, что на климат района существенное влияние оказывают закрытость с запада Уральским хребтом и открытость с востока и севера, способствующая проникновению холодных арктических масс, наблюдаются отличия на его территории природных условий от основной территории Башкортостана. Это отражается и в своеобразии растительного покрова района. В частности, территория района расположена на стыке степной и лесной зон, что обуславливает мозаику зональных типов растительности – степной, лесостепной и лесной.

Село Октябрьск расположено недалеко от границы с Челябинской областью в степной части района, а его окрестности характеризуются низкой лесистостью. Лесные насаждения представлены небольшими перелесками и относительно крупным лесным массивом естественного происхождения к западу от села. Главной породой является береза повислая (*Betula pendula* Roth) среднего возраста 40 лет и высотой от 10 до 20 метров. Особенностью

ведения хозяйства является то, что в лесу не проводятся санитарно-оздоровительные мероприятия, но при этом на его территории в летнее время года идет ежегодный выпас крупного рогатого скота.

Таким образом, данный березовый лесной массив является характерным для степной зоны Зауралья и интересным в плане изучения трансформации растительности степных зауральских березняков в условиях пастбищной нагрузки. Задача данной работы – оценка эколого-ценотической структуры березняков лесного массива окрестностей с. Октябрьский Учалинского района Республики Башкортостан.

Для исследования закладывались пробные площадки, согласно методике исследования лесных сообществ [3]. Всего было выполнено 25 геоботанических описаний. Обработка описаний выполнялась кластерным анализом с использованием коэффициента Серенсена-Чекановского и группировкой в кластеры по бета-гибкой стратегии Ланса [5; 8], а ординация – методом неметрического многомерного шкалирования [1; 7–8]. На следующем этапе проводилась фитоиндикация биотопов по унифицированным индикационным шкалам [6] с последующей интерпретацией осей ординации [9] с использованием коэффициента тау-Кэндалла. На последнем этапе выделенные сообщества и биотопы оценивались методами дискриминантного анализа [1; 8] по алгоритму General Discriminant Analysis (GDA). Все расчеты выполнялись в пакетах прикладных программ Statistica и PC-ORD.

Используемый подход с оценкой растительности формальными методами многомерной статистики предполагает выделение единиц растительного покрова (фитоценозов) на основе константных и наиболее численных видов [2]. Кластеризация описаний позволила выделить 12 таких типов березняков, часть которых связана с процессами пастбищной дигрессии, идентифицируемых доминирующими луговыми и лугово-рудеральными видами:

- 1) луговоовсяницевые (*Betula pendula* – *Festuca pratensis* Huds.) с луговым разнотравьем, в котором доминируют герань луговая (*Geranium pratense* L.) и подорожник луговой (*Plantago lanceolata* L.);
- 2) луговоразнотравные с доминированием *Achillea millefolium* L.;
- 3) степолуговоразнотравные с доминантными *Fragaria vesca* L. и *Stipa pennata* L.;
- 4) лесноземляничные (*Betula pendula* – *Fragaria vesca*);
- 5) костяничные (*Betula pendula* – *Rubus saxatilis* L.);
- 6) луговоразнотравные с доминированием *Trifolium pratense* L.;
- 7) крапивные (*Betula pendula* – *Urtica dioica* L.);
- 8) луговоразнотравные с доминированием *Matricaria recutita* L.;
- 9) луговоразнотравные с доминированием *Origanum vulgare* L.;
- 10) брусничные (*Betula pendula* – *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avtor.);
- 11) малиновые (*Betula pendula* – *Rubus idaeus* L.);
- 12) луговоовсяницево-малиновые (*Betula pendula* Roth. – *Rubus idaeus* – *Festuca pratensis*).

Оценка биотопов выделенных фитоценозов выполнялась ординацией многомерным шкалированием и в фитоиндикационных шкалах: почвенного увлажнения (hd) и его переменности (fh), солевого (sl), азотного (nt) и кислотного (rc) режимов, режима кальция (Ca) и почвенной аэрации (ae), термо- (tm) омбро- (om) и криоклимата (Cr), континентальности (Kn) и освещенности (lc).

По результатам GDA ведущими факторами дискриминации биотопов являются режимы почвенного увлажнения и его переменности, азотный режим и ценотические факторы (оси неметрического шкалирования). Классификационная матрица GDA показала правильность выделения биотопов фитоценозов (100 % точности), и при этом для них наблюдаются достаточно четкие отличия в режимах абиотических факторов (табл. 1).

Биотопы лесного массива определяются следующими режимами ведущих эдафических факторов: почвенное увлажнение – режим переходный между сухолесным и влажнелесолуговым (ксеромезофильный); переменность почвенного увлажнения –

умеренно-переменное с полным промачиванием корнеобитаемого горизонта; кислотность – почвы слабокислые; солевой режим – близкие к выщелоченным черноземам, богатые солями почвы; режим кальция – невысокое содержание карбонатов, близкое серым лесным почвам; азотный режим – относительно обеспеченные минеральным азотом почвы; почвенная аэрация – умеренно аэрированные суглинистые и супесчаные почвы. По климатическим факторам исследованные березняки определяются режимами: термоклимат – суббореально-неморальный тип, омброрежим – пергумидный тип, континентальность – резко континентальный тип; криоклимат – тип умеренных зим, освещенность – полуосветленный тип экологической структуры.

Таблица 1

Характеристики биотопов березняков окрестностей с. Октябрьский, балл

Фитоценохора	Режим биотопа											
	hd	fh	rc	sl	Ca	nt	ae	tm	om	Kn	Cr	Lc
1	11,6	6,2	8,0	7,2	7,0	6,2	6,5	8,2	12,7	9,0	7,4	7,4
2	10,9	6,4	7,0	6,3	6,6	5,0	5,6	7,9	13,6	8,4	7,9	7,2
3	11,0	5,8	7,6	6,7	7,2	5,1	6,0	8,5	13,0	9,3	7,5	7,4
4	11,8	5,8	7,2	6,9	6,3	6,2	6,9	8,2	12,9	8,8	7,8	6,8
5	12,9	6,4	6,6	6,6	6,0	6,1	7,4	7,4	13,1	8,9	7,1	6,5
6	12,3	7,6	6,8	7,3	6,3	6,1	7,6	7,8	13,3	8,8	7,1	7,1
7	12,6	6,8	7,8	7,0	6,2	6,7	7,8	8,1	13,5	8,9	7,3	6,9
8	11,7	6,4	7,4	7,4	6,3	6,0	6,5	8,3	12,8	8,6	7,9	7,3
9	11,9	5,9	6,9	6,4	5,9	5,1	6,8	8,2	13,4	9,1	7,3	7,0
10	12,0	4,6	6,2	5,5	4,4	5,1	7,3	7,7	13,5	9,3	6,6	6,1
11	12,3	6,4	7,9	6,9	6,2	6,4	6,8	8,0	13,6	9,2	6,9	7,4
12	12,2	5,9	7,6	6,5	6,4	6,1	6,7	8,3	13,1	9,0	6,9	7,3

При этом выделенные сообщества березняков являются индикаторами:

- березняки луговоовсянищевые – наибольших показателей режима кислотности почв (нейтральные почвы);
- березняки луговоразнотравные с доминированием тысячелистника – наименьших показателей режимов почвенного увлажнения (сухолесной), почвенного азота (бедные азотом почвы) и аэрации почв (избыточно аэрированные при недостаточном промачивании корнеобитаемого горизонта);
- березняки степолуговоразнотравные – наименьших показателей режимов почвенного увлажнения (сухолесной) и почвенного азота (бедные азотом почвы) и наибольшего содержания в почве кальция;
- березняки костяничные – наибольших показателей режима почвенного увлажнения (влажнолесолуговой гигромезофильный тип);
- березняки луговоразнотравные с доминированием клевера лугового – наибольших показателей переменности почвенного увлажнения (неравномерное увлажнение) и солевого режима почв (богатые солями);
- березняки крапивные – наибольших показателей режимов азота (относительно обеспеченные азотом нитрофильные почвы) и почвенной аэрации (слабоаэрированные суглинистые почвы);
- березняки луговоразнотравные с доминированием ромашки – наибольших показателей солевого режима почв (богатые солями);
- березняки луговоразнотравные с доминированием душицы – наименьших показателей режима азота (бедные минеральным азотом почвы);

• березняки брусничные связаны с биотопами, характеризующимися наиболее экстремальными режимами абиотических факторов – наименьшие показатели режимов переменности почвенного увлажнения (незначительные колебания), кислотности (кислые почвы), солевого (небогатые солями близкие подзолистым почвы), азотного (бедные минеральным азотом почвы) режимов и режима почвенного кальция (незначительное содержание карбонатов).

Анализ описаний березняков методом неметрического многомерного шкалирования по показателям стресса определяет четыре оси ординации. Результаты интерпретацией осей (табл. 2) показали, что ведущим фактором формирования березняковых ценозов (первая ось шкалирования) является нарастание щелочности почв при увеличении их минерализованности и содержания в почве азота, сопровождающееся нарастанием освещенности под пологом леса. Фактически, эти факторы указывают на процессы трансформации почв и травостоя из лесных в луговые при формировании разреженного лесного полога. Вторым по значимости (вторая ось) является противоположный процесс (сильватизация травостоя и почв), сопровождаемый нарастанием теневых условий, повышением кислотности почв и снижением контрастности почвенного увлажнения. Сопоставление этих двух комплексных факторов позволяет предполагать наличие ряда ценотического замещения, связанного с этими процессами от березняков полутеневых до осветленных. Еще одним комплексным фактором (третья ось) является нарастание почвенного увлажнения, сопровождающееся обеднением почв кальцием и уменьшением почвенной аэрации, что при отрицательной корреляции с криорежимом может быть идентифицировано как утяжеление гранулометрического состава почв, сопровождаемое ростом доли физической глины. Четвертый ценотический фактор с режимами абиотических факторов коррелирует статистически незначимо и однозначно не идентифицируется.

Таблица 2

*Идентификация осей многомерного шкалирования березняков Октябрьского лесничества**

Оси	Режим биотопа											
	hd	fh	rc	sl	Ca	nt	ae	tm	om	Kn	Cr	Lc
NMS_1	0,16	0,13	0,58	0,31	0,16	0,52	0,17	0,11	-0,02	0,03	-0,08	0,36
NMS_2	0,05	0,35	-0,36	0,12	-0,16	-0,01	0,20	-0,05	0,19	-0,27	0,17	-0,32
NMS_3	0,53	0,12	-0,08	-0,02	-0,46	0,24	0,59	-0,13	0,10	0,09	-0,37	-0,26
NMS_4	-0,07	-0,22	0,04	-0,06	0,08	-0,15	-0,12	0,09	-0,04	0,15	-0,04	-0,12

Примечание. Знак «» означает – полужирным выделены статистически значимые величины тау-Кендалла*

Графически ординация сообществ выполнена тремя способами: по матрице квадрата расстояния Махаланобиса (с построением дендрограммы методом максимального корреляционного пути [4]), в осях неметрического многомерного шкалирования и в первых двух осях дискриминантных функций.

Ординация по матрице квадрата расстояния Махаланобиса (рис. 1) выявила наличие трех биотопических центров. Во-первых, это биотопы березняков луговоовсяницевых (1) и степолуговоразнотравных (3). При этом луговоовсяницевые березняки являются, по-видимому, одной из центральных стадий гидросерии, определяемой ксерофитизацией (уменьшение почвенного увлажнения) и нарастанием освещенности для березняков брусничных (10), костяничных (5) и крапивных (7). По ксерофильному пути гидросерия идет через степолуговоразнотравные березняки к березнякам луговоразнотравным с доминированием тысячелистника (2) как самой сухой стадии изученных лесных сообществ. Помимо этого ксерофильная часть гидросерии к этой стадии может идти напрямую от березняков лесноземляничных (4), формирующих с тысячелистниковыми сообществами второй биотопический центр. Далее от степолуговоразнотравных березняков идет ряд и биотопический центр березняков луговоразнотравных (8, 9, 6), связанных с антропогенной

трансформацией лесных сообществ в результате выпаса. Заканчивается ряд биотопами березняков малиновых (11, 12).

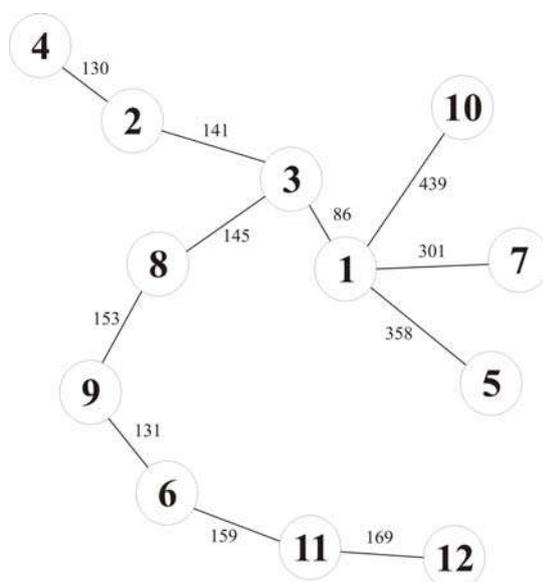


Рис. 1. Ординация березняков Октябрьского лесничества методом максимального корреляционного пути (цифрами указан квадрат расстояния Махаланобиса)

В связи с тем, что абиотическими факторами идентифицируются первые три оси неметрического шкалирования, то ординация сообществ березняков выполнялась в этих трех осях (рис. 2). В первых двух осях четко идентифицируются три ценотических ряда: 1) ряд березняков брусничных – луговоразнотравных с тысячелистником и с душицей – лесноземляничных – костяничных – луговоразнотравных с клевером, 2) березняки степолуговоразнотравные – луговоразнотравные с ромашкой – крапивные и 3) березняки луговоовсянищевые – малиновые – луговоовсянищевомалиновые. Ряды связаны с ростом минерализованности почвенного раствора и содержания почвенного азота, а сами ряды различаются по кислотности почв (слабокислые, переходные к нейтральным и нейтральные почвы, соответственно) и освещенности.

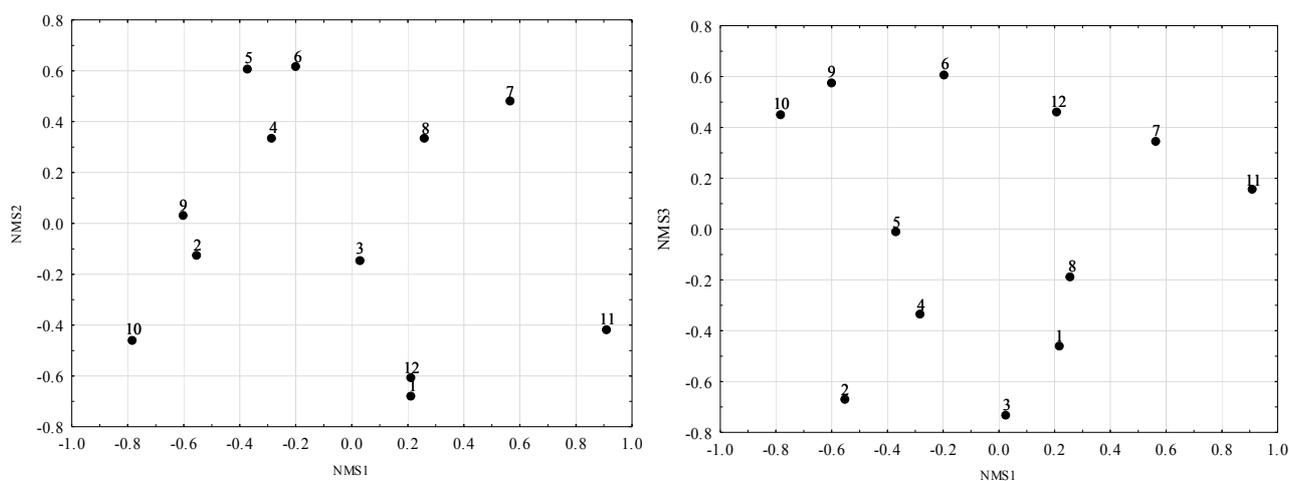


Рис. 2. Ординация березняков Октябрьского лесничества в осях неметрического многомерного шкалирования (NMS_1, NMS_2, NMS_3)

По первой и третьей оси шкалирования также выделяются три ценотических ряда: 1) березняки брусничные – луговоразнотравные с душицей и с клевером – луговоовсянищевомалиновые

малиновые – крапивные – малиновые, 2) березняки луговоразнотравные с тысячелистником – костяничные – лесоземляничные, 3) березняки степолуговоразнотравные – луговоовсянищевые – луговоразнотравные с ромашкой. Первый ряд представляют собой трофосерию по кислотности почв, а два других, «перпендикулярных» первому, – гидросерии (рост почвенного увлажнения), сами ряды различаются по кислотности и освещенности.

Наконец, ординация березняков в эколого-ценотическом пространстве (рис. 3) первых двух дискриминантных функций позволяет идентифицировать три ряда эколого-ценотического замещения.

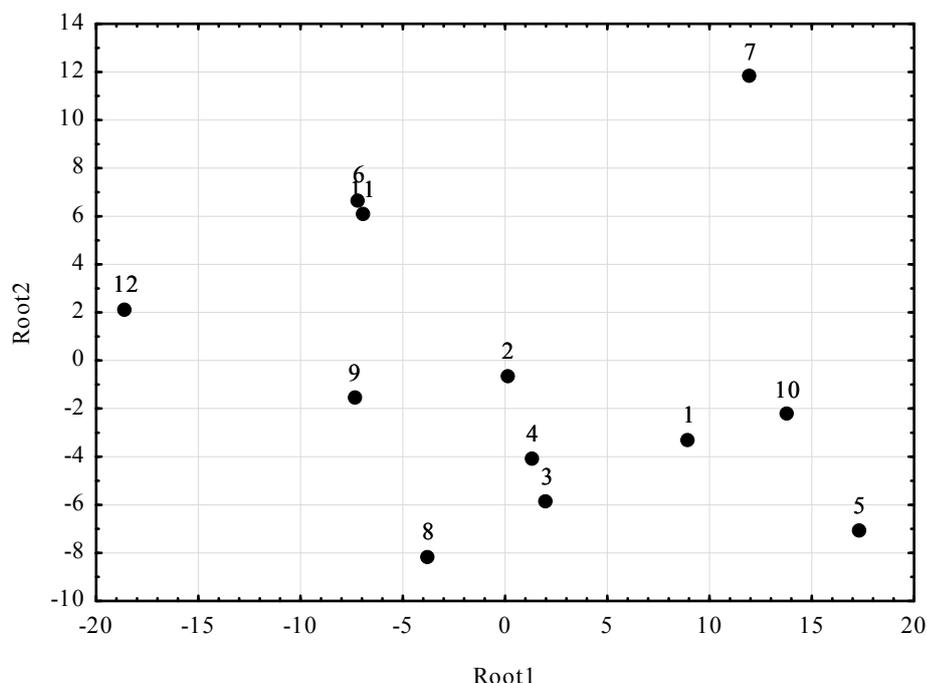


Рис. 3. Ординация березняков Октябрьского лесничества в осях первых дискриминантных функций (*Root_1*, *Root_2*)

Первый ряд нитрофильный, связанный с ростом в почве содержания азота, формируют березняки луговоовсянищевомалиновые – луговоразнотравные с клевером – малиновые – крапивные. Второй ряд является короткой гидросерией березняков на бедных азотом почвах от луговоразнотравных с душицей и до луговоразнотравных с тысячелистником. Третий ряд является, по сути, рядом трансформации ценозов при изменении типа экологической структуры березовых древостоев от осветленного к полутеневому: березняки луговоразнотравные с ромашкой – лесоземляничные и степолуговоразнотравные – луговоовсянищевые – брусничные – кисличные.

Таким образом, березняки окрестностей села Октябрьский Учалинского района Республики Башкортостан характеризуются высокими показателями ценотического разнообразия, а их биотопы приурочены к специфическим режимам ведущих абиотических факторов. Для исследованных березняков определяются ряды биотопического и ценотического замещения, связанные с изменением режима почвенного азота, увлажнения, кислотности почв и экологической структуры древостоев, соответственно, режима освещенности под пологом леса. При этом в ценотической структуре березняков идентифицируется два сукцессионных процесса: дигрессии из лесных в луговые при формировании разреженного лесного полога и демутации (сильватизации) ценозов.

Литература

1. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов / под ред. А. Н. Гельфана, Н. М. Новиковой, М. Б. Шадринной; пер. с англ. – Москва: РАСХН, 1999. – 306 с.
2. Заугольнова, Л. Б. Иерархический подход к анализу лесной растительности малого речного бассейна (на примере Приокско-Террасного заповедника) // Ботан. журн. – 1999. – Т. 84, № 8. – С. 42–56.

3. Методы изучения лесных сообществ. – Санкт-Петербург: НИИ Химии СПбГУ, 2002. – 240 с.
4. Терентьев, П. В. Метод корреляционных плеяд // Вестник ЛГУ. – 1959. – № 9. – С. 137–141.
5. Ханина, Л. Г. Новый метод анализа лесной растительности с использованием многомерной статистики (на примере заповедника Калужские засеки) / Л. Г. Ханина, В. Э. Смирнов, М.В. Бобровский // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 2002. – Т. 107, Вып. 1. – С. 40–47.
6. Didukh, Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication / Ya. P. Didukh. – Kyiv: Phytosociocentre, 2011. – 176 p.
7. Legendre, L. Numerical ecology / L. Legendre, P. Legendre. – Amsterdam: Elsevier Science B. V., 1998. – 853 p.
8. McCune, B. Analysis of Ecological Communities / B. McCune, J. B. Grace. MjM SoftWare Design, 2002. – 300 p.
9. Persson, S. Ecological indicator values as an aid in the interpretation of ordination diagrams // Journal of Ecology. – 1981. – Vol. 69, № 1. – P. 71–84.

УДК 599.591.9

*Елена Александровна Быкова,
Институт зоологии АН РУз, Узбекистан
Elena Bykova, Institute of Zoology, Academy of Sciences, Uzbekistan*

РОЛЬ ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СОХРАНЕНИИ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОЙ КЕНИИ ROLE OF PROTECTED AREAS FOR MAMMALS CONSERVATION IN EASTERN KENIA

Аннотация. В статье описывается фауна млекопитающих Восточной Кении, рассматриваются вопросы о роли охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия на примере двух национальных резерватов – Самбуру и Буффало-Спрингс. На изучаемой территории было отмечено 24 вида млекопитающих из 7 отрядов. Зебра Греви, африканский слон, лев, леопард, обыкновенный бегемот, сетчатый жираф находятся под угрозой исчезновения. Полосатая гиена, антилопа геренук, восточноафриканский орикс, имеют более низкий риск вымирания по оценке МСОП. При сравнении индексов видового богатства и разнообразия млекопитающих на охраняемых и неохраняемых территориях наиболее высокие показатели отмечены в национальном резервате Самбуру, указывая на то, что эффективная территориальная охрана является критическим фактором для сохранения биоразнообразия.

Abstract. The fauna of mammals in Eastern Kenya and the role of protected areas for its conservation are discussed in article on the case study of the two national reserves – Samburu and Buffalo Springs. 24 species of mammals belonging to 7 orders were recorded in the study area. Such species as Grevy's zebra, African elephant, Lion, Leopard, Common hippo, and Reticulated giraffe have high extinction risk according to IUCN assessment. Striped hyena, Gerenuk, and East African oryx have a lower risk of extinction. The composition of indices of species richness and diversity in protected and unprotected areas showed that the highest rates were recorded in the Samburu National Reserve, which indicates that effective territorial protection is a critical factor for biodiversity conservation.

Ключевые слова и фразы: фауна; млекопитающие; Кения; охраняемые природные территории; национальный резерват Самбуру, национальный резерват Буффало-Спрингс; биологическое разнообразие.

Keywords and phrases: fauna; mammals; Kenia; protected areas; Samburu National Reserve; Buffalo Springs National Reserve; biodiversity.

Кения – страна, расположенная в Восточной Африке на берегу Индийского океана, известна своим природным богатством и разнообразием. В зоогеографическом плане она относится восточноафриканской подобласти эфиопской области. Здесь обитает 390 видов млекопитающих, что составляет около одной трети из 1116 видов млекопитающих, зарегистрированных в Африке [3–6]. Около 15 % территории страны находятся под охраной. Здесь имеется три типа охраняемых природных территорий – национальные парки и национальные резерваты (заповедники) и биосферные резерваты. Всего в Кении создано более 60 национальных парков и резерватов (рис. 1а).

Цель нашего исследования состояла в изучении роли охраняемых природных

территорий в сохранении биоразнообразия Кении на примере двух национальных резерватов (заказников) – Самбуру (Samburu National Reserve) и граничащего с ним Буффало-Спрингс (Buffalo Springs National Reserve) (рис. 1б). Оба национальных резервата были созданы в 1985 году путем деления заповедника Самбуру-Исиоло, основанного в 1948 году на землях племени самбуру. Граница резерватов проходит вдоль русла реки Эвасо Нгири, являющейся практически единственным источником воды этого наиболее засушливого региона Кении. Несмотря на разделение, обе охраняемые территории являются единым природным комплексом, включающим речную долину, сухую саванну и холмы вулканического происхождения. Здесь обитает более 200 видов млекопитающих и 380 видов птиц [2].

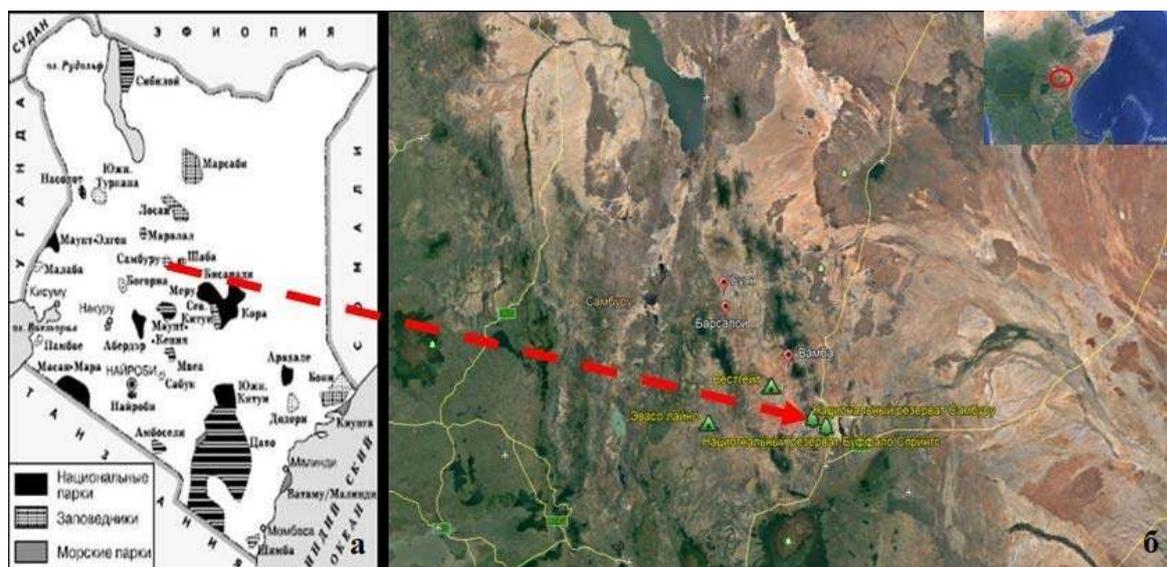


Рис. 1. Национальные парки и заповедники Кении (а)

https://compendium.su/geographic/world_1/104.html, обследуемая территория (б)

Для сравнения мы также изучили видовой состав млекопитающих за пределами резерватов на территории Вестгейт консерванси (Westgate Conservancy) и Эвасо лайнс консерванси (Ewaso Lions conservancy). Консерванси (conservancy) расположены на общинных землях, и обеспечивают региональный уровень управления землями. Кроме того, мы посетили районы региона Эль Барта, расположенные севернее за пределами национального парка в окрестностях городов Вамба, Суян, Барагои (рис. 1б).

Материалы и методы исследования. Учеты животных проводились на 18 дневных автомобильных маршрутах. В таблицу 1 включены все встреченные нами виды, расположенные в систематическом порядке согласно аннотированным спискам млекопитающих Кении [7]. Всего было зарегистрировано 24 вида млекопитающих, принадлежащих 7 отрядам (Гиракоиды (даманы), Хоботные, Приматы, Грызуны, Хищные, Непарнокопытные, Китопарнокопытные). Для каждого вида отмечалось количество встреченных особей, их пол, возраст.

Результаты и их обсуждение. Из четырех обитающих в Кении видов даманов, нами был отмечен один – скалистый даман, колониальный зверек, обитающий на скалистых останцах в биотопе песчаной пустыни. Мы отметили две колонии этого вида, каждая по несколько десятков особей, обе за пределами ООПТ.

Африканский слон – единственный представитель своего семейства, населяет долины рек, травянистые равнины и кустарниковые заросли. Слоны встречаются семьями, в которых доминируют взрослые самки. Самцы предпочитают держаться отдельно. Всего на территории обоих резерватов проживает 70 семей, из которых нами было отмечено 10, численностью от 3 до 30 особей разного возраста. Общее число животных составило 264. На общинных землях было отмечено 18 слонов (большинство на территории Эвасо лайнс), за

пределами ООПТ 13 особей, причем это были либо одиночные самцы, либо небольшие группы самок с детенышами численностью от 2 до 5 особей. Африканский слон внесен в Красные списки МСОП со статусом уязвимый (VU). Основной угрозой является нелегальная охота ради бивней и разрушение местообитаний.

Мы отметили только два вида обезьян – оливкового бабуина и черномордую мартышку верветку. Мартышки встречаются повсюду как на территории резерватов, так и за их пределами. Обезьянки охотно заселяют древесные насаждения вблизи отелей и лагерей. Наибольшее число верветок было отмечено в Самбуру и на общинных землях Эвасо лайнс. Бабуины также встречаются повсюду. Наиболее высокая численность бабуинов была отмечена в резервате Самбуру. Приматы отмечались и за пределами ООПТ, в том числе и на неохраемых землях Эль Барта.

За последние десятилетия все африканские популяции больших кошек переживают серьезное сокращение в связи с высоким охотничьим прессингом, сокращения численности видов-жертв, потери и фрагментации местообитаний. По последним оценкам в Кении насчитывается от 2280 до 2749 львов [1–2]. Во время наших учетов было отмечено только 10 кошек на территории резервата Самбуру. Также зафиксировали две встречи леопарда на территории Самбуру и Буффало Спрингс. Оба вида внесены в Красные списки МСОП со статусом VU.

В Кении обитает три вида гиеновых. Пятнистая гиена является обычным видом, но встречается так же редко, как и два других – полосатая гиена и земляной волк. Нами были отмечены лишь единичные встречи этих животных в резервате Самбуру и Эвасо лайнс консервансу (полосатая гиена). Все гиеновые незаконно истребляются из-за негативного отношения местных племен, считающих их вредными животными. Также гиены страдают от ухудшения качества местообитаний и сокращения кормовой базы. Полосатая гиена оценена как вид близкий к риску вымирания (NT).

Зебра Гриви обитает только в Кении и Эфиопии. Это самая крупная зебра заселяет обширные пустынные и полупустынные пространства африканской саванны. Мы отметили 56 особей на территории Самбуру и Буффало Спрингс, и три зебры, включая самку с детенышем за пределами ООПТ в регионе Эль Барта. Зебра Гриви имеет высокий риск вымирания и внесена в Красные списки МСОП со статусом EN. Критическим фактором помимо ухудшения качества кормовой базы и сокращения местообитаний, является конкуренция с домашним скотом за водные источники.

В Кении обитает три подвида обыкновенного жирафа: жираф Ротшильда *Giraffa c. rothschildi* Lydekker, 1903 на северо-западе Кении; сетчатый жираф *G. c. reticulata* (Kingdon, 1997), обитающий в районе нашего исследования на востоке Кении в рифтовой долине и массайский жираф *G. c. tipperlskirchi* (Kingdon, 1997) в Южной Кении (Ciofolo & Le Pendu, 2013). Мы наблюдали сетчатых жирафов в саванне и зарослях акации. Всего было отмечено 30 особей на территории Самбуру и Буффало Спрингс, и два жирафа на общинных землях Эвасо лайнс. Как и другие виды травоядных, жирафы страдают от незаконной охоты, сокращения и фрагментации местообитаний. Сетчатый жираф имеет высокий статус угрозы вымирания (EN).

Антилопы отличаются высоким видовым разнообразием и численностью, составляя основу кормовой базы хищных животных. Типичными обитателями африканской саванны являются антилопы куду, геренук, импала, дик-дик и другие. Большой куду был встречен только на территории резервата Самбуру. Эти крупные антилопы предпочитают держаться на участках саванны, поросших древесной и кустарниковой растительностью. Миниатюрные дик-дики напротив встречаются повсюду как на территории ООПТ, так и за их пределами. Куду были немногочисленными во время наших исследований, мы их отметили только на территории Самбуру, в то время как дик-дики встречались повсеместно как в резерватах, так и за их пределами. Водяные козлы, это тоже антилопы довольно крупных размеров, занимающие местообитания вблизи речных долин – кустарниковые и древесные заросли, хотя могут встречаться и в сухой саванне. 55 особей было отмечено на территории

резерватов, а 9 на общинных землях Эвасо лайнс. Импала самый многочисленный вид антилоп Восточной Кении, типичный обитатель сухих саванн. Наибольшее количество животных было отмечено в резерватах (421 особь) и на общинных землях Вестгейта и Эвасо лайнс. За пределами ООПТ импалы не отмечались. Геренук, или жирафовая антилопа, был отмечен как в национальных резерватах, так и за их пределами. Наибольшее количество животных (25 особей) отмечено на территориях Самбуру и Буффало Спрингс. Вид имеет статуса угрозы NT.

Редким обитателем саванны является восточноафриканский орикс. Этот редкий вид был отмечен только на охраняемых территориях Самбуру и Буффало Спрингс. Вид внесен в Красные списки МСОП со статусом NT, его численность продолжает сокращаться из-за браконьерства и сокращения среды обитания.

При сравнении видового богатства и разнообразия млекопитающих на охраняемых и неохраняемых территориях было отмечено, что наиболее высокие показатели индексов характерны для национального резервата Самбуру ($R=17.41$; $H=2.23$), наименьшие показатели отмечены в Вестгейте ($R=4.39$; $H=0.87$). Средние показатели характерны для территории Эвасо лайнс, охраняемой общиной ($R=12.16$; $H=2.15$) и для 4-х регионов, расположенных за пределами охраняемых территорий ($R=11.97$; $H=2.12$) (табл.). Однако за пределами ООПТ отмечались одиночные животные или небольшие группы от 2 до 5 особей (за исключением даманов и дик-диков), в то время как на территории резерватов отмечены большие группы животных – по несколько десятков (слоны) и сотен (импалы) особей, а также отмечаются виды, не отмеченные на других территориях (гиены, львы, леопарды, циветты, бегемоты).

Таблица 1

Виды млекопитающих, отмеченные на территории национальных резерватов (НР) Самбуру и Буффало Спрингс (Восточная Кения)

№	Вид	ООПТ		Общественные земли (консерванси)		За пределами ООПТ
		Самбуру НР	Буффало-Спрингс НР	Вестгейт	Эвасо лайнс	Эль Барта
1	2	3	4	5	6	7
ОТРЯД NYRACOIDEA						
1	Скалистый даман, <i>Procavia capensis</i> (Pallas, 1766)	-	-	-	20	30
ОТРЯД PROBOSCIDEA						
2	Африканский саванный слон, <i>Loxodonta africana</i> Blumenbach, 1797	5 семей (124 ос. группами от 3 до 26 ос.)	5 семей (140 ос. группами от 4 до 30 ос.)	1	17	13
ОТРЯД PRIMATES						
3	Оливковый бабуин, <i>Papio anubis</i> (Lesson, 1827)	117	35	-	25	30
4	Черномордая мартышка, или верветка, <i>Chlorocebus pygerythrus</i> (F. Cuvier, 1821)	50	2	-	37	11
ОТРЯД RODENTIA						
5	Неполосатая белка, <i>Xerus rutilus</i> (Cretzschmar, 1828)	11	4	-	-	-
ОТРЯД CARNIVORA						
6	Чепрачный шакал, <i>Lupulella mesomelas</i> Schreber, 1775	-	-	-	1	2
7	Африканская пальмовая циветта, <i>Nandinia binotata</i> (Gray, 1830)	4	-	-	-	-
8	Лев, <i>Panthera leo</i> (Linnaeus, 1758)	10	-	-	-	-

9	Леопард, <i>Panthera pardus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7
10	Полосатая гиена, <i>Hyaena hyaena</i> (Linnaeus, 1758).	-	-	-	1	-
11	Пятнистая гиена, <i>Crocuta crocuta</i> (Erxleben, 1777)	2	-	-	-	-
12	Земляной волк, <i>Proteles cristatus</i> (Sparman, 1783)	1	-	-	-	-
13	Карликовый мангуст, <i>Helogale parvula</i> (Sundevall, 1847)	24	-	-	-	2
ОТРЯД PERISSODACTYLA						
14	Зебра Гриви, Grevy's zebra, <i>Equus grevyi</i> Oustalet, 1882	41	15			3
ОТРЯД CETARTIODACTYLA						
15	Африканский бородавочник, <i>Phacochoerus africanus</i> (Gmelin, 1788)	22	-	-	44	12
16	Обыкновенный бегемот, <i>Hippopotamus amphibius</i> Linnaeus, 1758	1	-	-	-	-
17	Сетчатый жираф, <i>Giraffa camelopardalis reticulata</i> (Kingdon, 1997)	18	12	-	2	-
18	Куду, <i>Tragelaphus strepsiceros</i> (Pallas, 1766).	9	-	-	-	-
19	Обыкновенный дик-дик, <i>Madoqua kirkii</i> (Günther, 1880)	46	3	34	40	25
20	Газель Гранта, <i>Nanger granti</i> (Brooke, 1872)	28	7	-	-	13
21	Геренук, жирафовая газель, <i>Litocranius walleri</i> (Brooke, 1879)	11	14	2	19	9
22	Водяной козел, <i>Kobus ellipsiprymnus</i> (Ogilby, 1833)	44	11	-	9	-
23	Импала, <i>Aepyceros melampus</i> (Lichtenstein, 1812)	348	73	23	12	-
24	Восточноафриканский орикс, <i>Oryx beisa</i> (Rüppell, 1835)	71	10	-	-	-
<i>Всего видов</i>		22	14	4	13	14
<i>Индекс видового богатства R</i>		17.41	12.43	4.39	12.16	11.97
<i>Индекс видового разнообразия H</i>		2.23	1.78	0.87	2.15	11.97

Заключение. Таким образом, в ходе исследований на территории Восточной Кении было учтено 24 вида млекопитающих на территориях с разным уровнем охраны. При попарном сравнении количества видов млекопитающих в национальных резерватах, консерванси и неохранных территориях достоверные различия (Т-критерий 3.554) при $P < 0.05$ найдены только в паре «охраняемые территории – неохранные территории». При этом наиболее высокие показатели индексов видового богатства и видового разнообразия отмечены в национальном резервате Самбуру, а наименьшие в Вестгейте, что еще раз подтверждает важную роль территориальной охраны в сохранении биоразнообразия.

Литература

1. Bauer, H. Status and distribution of the lion (*Panthera leo*) in East and Southern Africa / H. Bauer, P. Chardonnet, K. Nowell / Background paper for the East and Southern African Lion Conservation Workshop, 2005. Johannesburg, South Africa.
2. BirdLife International Important Bird Areas factsheet: Samburu and Buffalo Springs National Reserves, 2020. – URL: <http://www.birdlife.org> on (дата обращения: 01.03.2020).
3. Happpold, D. C. D. Mammals of Africa // Volume III: Rodents, Hares and Rabbits. – London, 2013.
4. Happpold, M. Mammals of Africa / M. Happpold, D. C. D. Happpold // Volume IV: Hedgehogs, Shrews and Bats. – London, 2013.

5. Kingdon, J. Mammals of Africa / J. Kingdon, M. Hoffman // Volume V: Carnivores, Pangolins, Equids and Rhinoceroses. – London, 2013.
6. Kingdon, J. Mammals of Africa / J. Kingdon, M. Hoffman // Volume VI: Pigs, Hippopotamuses, Chevrotain, Giraffes, Deer and Bovids. – London: 2013.
7. An annotated checklist of mammals of Kenya / Simon Musila, Ara Monadjem, Paul W. Webala [and other] // Zool Res. – 2019. – Jan 18; 40(1). – P. 3–52.

УДК 591.9: 597/599

*Сергей Николаевич Гашев,
Тюменский государственный университет, Российская Федерация
Sergey Gashev, Tyumen State University, Russian Federation*

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ В МАГРИБ. ЧАСТЬ 1: ТУНИС ZOOLOGICAL EXCURSIONS TO MAGHREB. PART 1: TUNISIA

Аннотация. На территории различных ландшафтов Туниса летом 2019 года учтено 68 видов позвоночных животных: 1 вид амфибий, 7 видов рептилий, 45 видов птиц и 15 видов млекопитающих. По обилию безусловными доминантами во всех исследованных таксонах являлись антропофильные виды, а чаще всего – эвсинантропы, которые обитают преимущественно в антропогенных типах местообитаний (урбанизированные биотопы и сельскохозяйственные угодья). Это подтверждает идею о том, что в суровых условиях обитания трансформация естественных экосистем приводит к увеличению их видового богатства, а часто и биологического разнообразия.

Abstract. In the summer of 2019, 68 species of vertebrate animals were taken into account in the territory of various landscapes of Tunisia: 1 species of amphibians, 7 species of reptiles, 45 species of birds and 15 species of mammals. By abundance, the absolute dominants in all taxa studied were anthropophilic species, and most often eusinanthropes, which live mainly in anthropogenic types of habitats (urbanized biotopes and farmland). This supports the idea that in harsh habitats, the transformation of natural ecosystems leads to an increase in their species wealth, and often also in biological diversity.

Ключевые слова и фразы: фауна; амфибии; рептилии; птицы; млекопитающие; Тунис; биологическое разнообразие.

Keywords and phrases: fauna; amphibians; reptiles; birds; mammals; Tunisia; biodiversity.

Настоящее сообщение отражает новые данные по изучению фауны позвоночных Средиземноморской зоогеографической области Голарктики (Палеарктики) [1], начатое нами ранее [2]. Но на этот раз нами исследовались биогеоценозы южного Средиземноморья (Северная Африка): на территории Магриба. Магриб – название, данное средневековыми арабскими моряками, географами и историками территории Северной Африки, расположенной к западу от Египта, включающей такие современные государства, как Западная Африка, Марокко, Алжир, Мавритания, Тунис и Ливия (рис. 1).

Данное сообщение посвящено изучению фауны Туниса. Эти работы предполагается продолжить в дальнейшем в западной части Средиземноморской области в пределах Магриба. Одной из задач, стоящих перед нами в конечном итоге, является установление единства фаунистических комплексов этой зоогеографической зоны или ее дифференциация на более мелкие зоогеографические подразделения.

Материалы и методы исследования. Сбор материалов проводился в первой половине августа 2019 года комбинированным методом, сочетающим маршрутные учеты (с автомобиля, на верблюдах и пешком) с площадными размером около 1 га. Общая протяженность маршрутов составила более 1500 км, при этом заложено 8 пробных площадей в основных типах ландшафтов: субтропические лесные местообитания в прибрежной зоне Средиземного моря, сельскохозяйственные угодья (в т. ч. оазисы), горы Тунисский Атлас, песчаные, глинистые, каменистые и соляные участки пустыни Сахара и типичные урбаноценозы в городах Тунис, Карфаген и Хаммамет.



Рис. 1. Карта-схема Туниса (на врезке слева внизу показано его положение в Магрибе)

Результаты и их обсуждение. В ходе зоологических экскурсий учитывались представители четырех классов: Амфибии (Amphibia), Рептилии (Reptilia), Птицы (Aves) и Млекопитающие (Mammalia). Кроме составления инвентаризационных списков отмечалось и обилие каждого вида, а затем рассчитывались основные показатели биологического разнообразия (γ -разнообразия) в каждом таксоне. Амфибии в учетах оказались представленными лишь одним видом – прудовой лягушкой (*Pelophylax ridibundus*), четыре особи которых были отмечены нами в пересыхающих руслах ручьев в г. Хаммамет. В условиях Северной Африки озерная лягушка во многом является антропофильным видом.

Более многочисленны в учетах представители рептилий (Табл. 1). Этот класс в учетах был представлен 7 видами, что, конечно же, не вполне отражает реальное видовое

разнообразие фауны пресмыкающихся Северной Африки, включающей в себя около 100 видов [4]. Наиболее многочисленным оказался обыкновенный хамелеон, в большом количестве отлавливаемый местными жителями и предлагаемый в качестве сувениров.

Таблица 1

Результаты учета рептилий на исследованной территории Туниса

№	Русское название	Латинское название	Количество
1	Средиземноморская черепаха	<i>Testudo graeca</i>	5
2	Обыкновенный хамелеон	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	12
3	Мавританский стенной геккон	<i>Tarentota mauritanica</i>	2
4	Крапчатая месалина	<i>Mesalina guttulata</i>	1
5	Серый варан	<i>Varanus griseus</i>	1
6	Рогатая гадюка	<i>Cerastes cerastes</i>	6
7	Пустынная гадюка	<i>Macrovipera mauritanica</i>	3
	Всего 7 видов		30

Показатели γ -разнообразия фауны рептилий приводятся ниже:

индекс видового богатства $R=4.062$, индекс видового разнообразия Шеннона $H=2.344$, величина предельного хаоса $H_{max}=2.807$, мера упорядоченности системы $US=0.464$, индекс видового разнообразия Симпсона $D=0.756$, индекс гармоничности Колкова (1989) $F=5.056$, дисгармоничность сообщества $DG=4.438$, индекс полидоминантности $P=4.091$, индекс доминирования Симпсона $C=0.245$, индекс выравненности Пиелу $E=1.204$, индекс выравненности Шеннона $ES=0.835$, индекс выравненности Симпсона $EC=0.189$, индекс Животовского $M=5.893$, доля редких видов $RV=0.158$.

Птицы в проведенных учётах представлены наибольшим числом видов (Табл. 2), что составляет около 12 % от всех зафиксированных в Тунисе в разные сезоны года (375 видов) [3; 5]. Доминирующими оказались такие виды, как малая горлица, сизый голубь, кольчатая горлица, домовый и испанский воробей, обитающие преимущественно в населенных пунктах, и розовый фламинго, малая белая цапля, хохлатый баклан – в околородных местообитаниях в сельскохозяйственных угодьях.

Показатели γ -разнообразия фауны птиц приводятся ниже:

индекс видового богатства Маргалёфа $R=15.442$, индекс видового разнообразия Шеннона $H=5.127$, величина предельного хаоса $H_{max}=5.492$, мера упорядоченности системы $US=0.364$, индекс видового разнообразия Симпсона $D=0.966$, индекс гармоничности Колкова (1989) $F=14.068$, дисгармоничность сообщества $DG=13.450$, индекс полидоминантности $P=29.022$, индекс доминирования Симпсона $C=3.446$, индекс выравненности Пиелу $E=1.347$, индекс выравненности Шеннона $ES=0.934$, индекс выравненности Симпсона $EC=0.023$, индекс Животовского $M=39.201$, доля редких видов $RV=0.129$.

Таблица 2

Результаты учета птиц на исследованной территории Туниса

№	Русское название	Латинское название	Количество
1	2	3	4
1	Розовый фламинго	<i>Phoenicopterus roseus</i>	35
2	Священный ибис	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	15
3	Хохлатый баклан	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	25
4	Малая белая цапля	<i>Egretta garzetta</i>	30
5	Серая цапля	<i>Ardea cinerea</i>	5
6	Белый аист	<i>Ciconia ciconia</i>	22
7	Черный коршун	<i>Milvus migrans</i>	9
8	Обыкновенный стервятник	<i>Neophron percnopterus</i>	6
9	Курганник	<i>Buteo rufinus</i>	11
10	Средиземноморский сокол	<i>Falco biarmicus</i>	2

1	2	3	4
11	Обыкновенный перепел	<i>Coturnix coturnix</i>	1
12	Средиземноморская чайка	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	16
13	Озерная чайка	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	13
14	Малая крачка	<i>Sternula albifrons</i>	19
15	Сизый голубь	<i>Columba livia</i>	45
16	Малая горлица	<i>Streptopelia senegalensis</i>	55
17	Кольчатая горлица	<i>Streptopelia decaocto</i>	37
18	Обыкновенная сипуха	<i>Tyto alba</i>	1
19	Черный стриж	<i>Apus apus</i>	14
20	Малый стриж	<i>Apus affinis</i>	10
21	Обыкновенный зимородок	<i>Alcedo atthis</i>	3
22	Золотистая щурка	<i>Merops apiaster</i>	21
23	Сизоворонка	<i>Coracias garrulus</i>	14
24	Удод	<i>Upupa epops</i>	7
25	Пустынный жаворонок	<i>Ammomanes deserti</i>	17
26	Береговушка	<i>Riparia riparia</i>	10
27	Скалистая ласточка	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	15
28	Городская ласточка	<i>Delichon urbicum</i>	20
29	Деревенская ласточка	<i>Hirundo rustica</i>	8
30	Белая трясогузка	<i>Motacilla alba</i>	16
31	Желтая трясогузка	<i>Motacilla flava</i>	8
32	Горная трясогузка	<i>Motacilla cinerea</i>	23
33	Горный конек	<i>Anthus spinoletta</i>	9
34	Луговой конек	<i>Anthus pratensis</i>	6
35	Певчий дрозд	<i>Turdus philomelos</i>	5
36	Черный дрозд	<i>Turdus merula</i>	18
37	Африканская пустынная славка	<i>Sylvia deserti</i>	9
38	Каменка плясунья	<i>Oenanthe isabellina</i>	14
39	Пустынный сорокопут	<i>Lanius meridionalis</i>	7
40	Ворон	<i>Corvus corax</i>	12
41	Пустынный ворон	<i>Corvus ruficollis</i>	7
42	Обыкновенный скворец	<i>Sturnus vulgaris</i>	21
43	Огородная овсянка	<i>Emberiza cirrus</i>	5
44	Домовый воробей	<i>Passer domesticus</i>	36
45	Испанский воробей	<i>Passer hispaniolensis</i>	25
	Всего 45 видов		707

Млекопитающие, отмеченные в том числе и по следам жизнедеятельности, представлены в учетах 15 видами из 77 возможных (табл. 3), что составило лишь около 20 %. При этом большее число мелких млекопитающих в учеты не попали, так как их специальные отловы не проводились. Безусловными доминантами в учетах оказались эвсинантропные виды, обитающие в урбаноценозах (домовая мышь и черная крыса).

Показатели γ -разнообразия фауны млекопитающих приводятся ниже:

индекс видового богатства Маргалефа $R=7.399$, индекс видового разнообразия Шеннона $H=3.551$, величина предельного хаоса $H_{max}=3.907$, мера упорядоченности системы $US=0.356$, индекс видового разнообразия Симпсона $D=0.902$, индекс гармоничности Колкова (1989) $F=9.966$, дисгармоничность сообщества $DG=9.348$, индекс полидоминантности $P=10.208$, индекс доминирования Симпсона $C=0.098$, индекс выравненности Пиелу $E=1.311$, индекс выравненности Шеннона $ES=0.909$, индекс выравненности Симпсона $EC=0.074$, индекс Животовского $M=13.044$, доля редких видов $RV=0.130$.

Таблица 3

Результаты учета млекопитающих на исследованной территории Туниса

№	Русское название	Латинское название	Количество
1	Обыкновенный шакал	<i>Canis aureus</i>	2
2	Песчаная лисица	<i>Vulpes rueppellii</i>	1
3	Фенек	<i>Vulpes zerda</i>	5
4	Кабан	<i>Sus scrofa</i>	9
5	Большой подковонос	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	4
6	Малый подковонос	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	9
7	Средиземноморский нетопырь	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	8
8	Средиземноморский ушан	<i>Plecotus kolombatovici</i>	7
9	Алжирский еж	<i>Atelerix algirus</i>	2
10	Капский заяц	<i>Lepus capensis</i>	4
11	Гунди	<i>Ctenodactylus gundi</i>	1
12	Хохлатый дикобраз	<i>Hystrix cristata</i>	1
13	Ливийская песчанка	<i>Gerbillus tarabuli</i>	3
14	Домовая мышь	<i>Mus musculus</i>	12
15	Черная крыса	<i>Rattus rattus</i>	10
	Всего 15 видов		78

Заключение. Таким образом, в ходе исследований летом 2019 года было учтено 68 видов позвоночных животных: 1 вид амфибий, 7 видов рептилий, 45 видов птиц и 15 видов млекопитающих. По обилию безусловными доминантами во всех исследованных таксонах являлись антропофильные виды, а чаще всего – эвсинантропы, обитающие преимущественно в антропогенных типах местообитаний (урбацидозы и сельхозугодья). Это подтверждает мысль о том, что в суровых условиях обитания трансформация естественных экосистем приводит к увеличению их биологического богатства, а часто и биоразнообразия.

Литература

1. Гашев, С. Н. Зоогеография и история фаун: учеб. пособие / С. Н. Гашев. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. – 256 с.
2. Гашев, С. Н. К летней фауне наземных позвоночных (Tetrapoda) Ликийской тропы (Южная Турция) // Экологический мониторинг и биоразнообразие: материалы Всерос. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. – Ишим, 2018. – С. 104-107.
3. Список птиц Туниса. – URL: <http://ru.knowledgr.com/04130192/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%9F%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%A2%D1%83%D0%BD%D0%B8%D1%81%D0%B0>.
4. Schleich, H. H., Amphibians and reptiles of North Africa: biology, systematics, field guide / H. H. Schleich, W. Kastle, K. Kabish. – Germany: Koeltz Scientific Books, 1996. – 625 p.
5. Vreugdenhil, D. Bird list worldwide. Birds of Tunisia / D. Vreugdenhil. – URL: <https://www.birdlist.org/tunisia.htm>.

УДК 597.6+598.+591.9(252.51)

Фазлиддин Курбонович Жумаев, Элмурод Шерназарович Шерназаров,
Институт зоологии АН РУз, Узбекистан
Fazliddin Jumayev, Elmurod Shernazarov,
Institute of Zoology, Academy of sciences, Uzbekistan

ГЕРПЕТОФАУНА ПЕСКОВ ЯККАЧАККА
(ЮГО-ЗАПАДНЫЕ КЫЗЫЛКУМЫ, УЗБЕКИСТАН)
HERPETOFAUNA OF THE SANDS OF YAKKACHAKKA
(SOUTH WESTERN KYZYLKUM, UZBEKISTAN)

Аннотация. В статье приведен материал результаты исследования герпетофауны песков Яккачакка, проведенного весной в 2015 и 2017 гг. Установлено обитание одного вида

земноводных и 23 вида пресмыкающихся. Определена плотность населения их в различных биотопах. Выявлен новый локалитет для *Echis multisquamatus* в пределах Узбекистана.

Summary. The article presents the material on the herpetofauna of Yakkachakka sands as a result of the research carried out in the spring of 2015 and 2017. The habitat of one species of amphibians and 23 species of reptiles has been established. Their population density was determined in various inherent biotopes. A new locality has been revealed for the *Echis multisquamatus* within Uzbekistan.

Ключевые слова и фразы: пески Яккачакка; Кызылкум; биотоп; герпетофауна; численность; плотность населения; антропогенный пресс.

Keywords and phrases: sands of Yakkachakka; Kyzylkum; biotope; herpetofauna; number; population density; anthropogenic pressure.

Введение. В районе проведения данного исследования наблюдается значительный антропогенный пресс на псаммофильные сообщества. В последние сорок лет тут производится добыча и очистка природного газа. Функционирует сероочистная установка (СОУ) на газоконденсатном месторождении Учкыр, которую обслуживает большой штат рабочих и специалистов. Кроме пресса, связанного с газодобывающей отраслью, в этом регионе развито каракулеводство, и как следствие выпас скота значительно увеличивает нагрузку. До настоящего времени герпетофауна песков Яккачакка не обследовалась детально. Основная задача данного исследования состояла в проведении сравнительного анализа состава и плотности населения герпетофауны данного участка с другими участками Кызылкумов, где антропогенный пресс не так выражен [1, Т. 99, с. 22–27; 2, с. 81–93; 3, с. 81–83; 5, с. 302 и др.].

Материалы и методы. Наши исследования проводились с марта по май 2015 г и с апреля по май 2017 г в районе газоконденсатного месторождения Учкыр (N 40°10'36,99; E 62°55'21,18; 179 м н.у.м.). С целью определения видового состава и плотности населения герпетофауны проведен 41 маршрутный учёт (из них 3 ночных). Во время учета численности рептилий использованы общепринятые методы [4, с. 329–341; 8, с. 240 и др.]. Длина и ширина трансекта в значительной мере зависели от особенностей биотопа. Учет ночных ящериц проводился после захода солнца с наступлением полной темноты в разные ночные часы по дневному маршруту протяженностью 9 км при ширине учетной полосы 2 м. При проведении учетов в темное время суток использовали светодиодный фонарь. Общая длина дневных маршрутных учётов составляла 33,5 км при ширине учётной полосы 10 м. Полученные данные экстраполированы на площадь в 1 га.

Для обследованной территории характерны закрепленные и полужакрепленные пески, мелкощепнистая почва, солончаки и такыры. Здесь произрастают белый саксаул, кандым, черкез, полынно-эфемеровая растительность и др.

Результаты и их обсуждение. На обследованной территории выявлены следующие виды:

Зеленая жаба – *Bufo viridis* Laurenti, 1768. Вид зарегистрирован в апреле-мае на берегах водоема сбросных вод сероочистной установки.

Среднеазиатская черепаха – *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844). Обычный вид. В течение весеннего сезона на полужакрепленных песках численность колебалась от 1 до 11 ос/га, на закрепленных песках и мелкощепнистых почвах – 1–6,5 ос/га. В среднем соответственно составляет 2,8 и 3,7 ос/га. На солончаковых участках учтено от 1 до 3 ос/га, на такырах не более 1 (в среднем – 1,0). Плотность населения вида 2,3 ос/га.

Такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus* (Pallas, 1771). На закрепленных песках плотность населения обычно 1,0 ос/га, но на некоторых участках может достигать до 2,0 ос/га. На мелкощепнистых почвах, солончаковых участках и такыре численность круглоголовки обычно ниже, и составляет 0,3 ос/га.

Песчаная круглоголовка – *Phrynocephalus interscapularis* Lichtenstein, 1856. На полужакрепленных песках данный вид отличается высокой численностью. В марте учтено 2 ос/га. В апреле за один учет отмечено от 1 до 21 ос/га (в среднем – 8,3). В мае мы наблюдали заметное увеличение численности этого вида, в учёт попадали от 5 до 49 ос/га (в среднем –

24,0). На мелкощепнистых почвах по периферии песчаных массивов этот вид встречается значительно реже (0,7 ос/га). Средняя численность за сезон составляет 11,4 ос/га.

Соотношение полов, зафиксированное на 27.05.2015 г. было следующим: из 22 учтённых круглоголовков 7 самцов, 9 – самок, 6 – молодые особи с неявными половыми признаками.

Ушастая круглоголовка – *Phrynocephalus mystaceus* (Pallas, 1776). В весенний период полужакрепленных песках численность колеблется от 1 до 4 ос/га. Если в марте и апреле плотность населения в пределах 1 ос/га, то в мае она встречалась регулярно в количестве 2,2 ос/га. Средняя численность за сезон 1,2 ос/га.

Сетчатая круглоголовка – *Phrynocephalus reticulatus* Eichwald, 1831. На мелкощепнистых участках в отдельные дни мая в учёт попадали до 9 ос/га, в среднем – 2,7. Средняя численность за весенний период активности на закрепленных песках составляла 1,4 ос/га, на солончаковых участках 2,0 ос/га, на такыре 0,7 ос/га.

Степная агама – *Trapelus sanguinolentus* (Pallas, 1814). В период обследования на полужакрепленных песках учитывали от 1 до 4 ос/га, в апреле – 3,0 ос/га и мае – 2,0 ос/га. Средняя численность за весенний сезон 1,6 ос/га. На закрепленных песках и мелкощепнистых почвах ее численность составляет около 1 ос/га, на солончаковых и такыровидных участках 0,3 ос/га.

Геккон эверсманна – *Crossobamon evermanni* (Wiegmann, 1834). В последней декаде мая на полужакрепленных песках плотность населения колебалась от 2 до 4 ос/га. В среднем за сезон 0,5 ос/га.

Каспийский геккон – *Tenuidactylus caspius* (Eichwald, 1831). Настоящий геккон отмечен на закрепленных и полужакрепленных песках и приурочен к колониям грызунов, где населяет их норы. В апреле-мае плотность населения не превышала 0,2 ос/га. В среднем 0,1 ос/га.

Туркестанский геккон – *T. fedtschenkoi* (Strauch, 1887). В каменистой пустыне отмечена плотность до 0,2 ос/га.

Серый геккон – *Mediodactylus russowii* (Strauch, 1887). На полужакрепленных участках и на такыре зарегистрировали в незначительную плотность населения 0,1-0,2 ос/га. Вид обитает на стенах построек, поэтому данные маршрутного учета могут быть занижены.

Сцинковый геккон – *Teratoscincus scincus* (Schlegel, 1858). На полужакрепленных песках в мае максимальная плотность составила 63 ос/га, в среднем – 19,7 ос/га. На закрепленных песках его численность значительно меньше до 9 ос/га. На мелкощепнистых участках плотность колеблется в пределах 3 ос/га.

Сетчатая ящурка – *Eremias grammica* (Lichtenstein, 1823). Обитает на полужакрепленных песках и по обилию этот вид занимает второе место в данном биотопе. В марте плотность населения составляет 3,0 ос/га, в апреле отмечали максимальную плотность 3-15 ос/га, в среднем – 6,6 ос/га. В мае учтено от 3 до 9 ос/га, в среднем – 6,2 ос/га. Средняя плотность за сезон составила 5,2 ос/га.

Средняя ящурка – *Eremias intermedia* (Strauch, 1976) – эвритопный вид, отмечен нами на всех обследованных участках. Обычно плотность населения вида составляет 1 ос/га, но на некоторых участках может достигать 2 ос/га. Средняя численность за сезон 1,0 ос/га.

Линейчатая ящурка – *Eremias lineolata* (Nikolsky, 1896). Как и предыдущий вид встречается во всех обследованных биотопах, но в полужакрепленных песках плотность населения относительно выше. В марте она равна 1 ос/га. В апреле встречали от 1 до 4 ос/га, в среднем – 2,3 ос/га. В мае учитывали от 1 до 10 ос/га, в среднем – 5,0 ос/га. Средняя плотность за сезон 2,7 ос/га. Тогда как на закрепленных песках, мелкощепнистых почвах, солончаке и такыре плотность колебалась от 0,3 до 0,7 ос/га, и в среднем, на обследованной территории, составляла 1,0 ос/га.

Полосатая ящурка – *Eremias scripta* (Strauch, 1867). Обитает преимущественно на полужакрепленном песке. В апреле плотность населения ящурки 0,6 ос/га. В мае в дни учета она зарегистрирована от 1 до 5 ос/га, в среднем – 2,0 ос/га. Средняя плотность за сезон 0,9

ос/га. На закрепленных песках, мелкощебнистых участках солончаке и такыре учтено 0,3 - 0,7 ос/га. Средняя плотность для изученной территории равна 0,5 ос/га.

Быстрая ящурка – *Eremias velox* (Pallas, 1771). В весенний период в различных биотопах плотность населения этого вида примерно одинаковая и составляет от 0,2 до 1 ос/га. Средняя плотность за сезон 0,3 ос/га.

Серый варан – *Varanus griseus* (Daudin, 1803). Попадает редко. Средняя плотность за сезон 0,1 ос/га. 27.05. 2015 г. на полузакрепленном участке песков отмечена одна ящерица.

Песчаный удавчик – *Eryx miliaris* (Pallas, 1773). Относится к малочисленным видам. Средняя численность за сезон 0,1 ос/га.

Восточный удавчик – *Eryx tataricus* (Lichtenstein, 1823). Наблюдается редко. Средняя численность за сезон 0,1 ос/га.

Поперечнополосатый полоз – *Coluber karelinii* Brandt, 1838. Единичные особи отмечены на мелкощебнистых участках и солончаке.

Стрела-змея – *Psammophis lineolatus* Brandt, 1838. Относится к малочисленным видам. В закрепленном песке численность 0,1 ос/га. 27.05. 2015 г. в полузакрепленном песке обнаружена одна змея.

Чешуелобый полоз – *Spalerosophis diadema* (Schlegel, 1837). Малочислен. Встречается во всех перечисленных биотопах. Средняя численность за сезон 0,1 ос/га.

Среднеазиатской эфы – *Echis multisquamatus* Cherlin, 1981. В южных Кызылкумах ранее этот вид отмечали на территории бывшего Каракульского заповедника (Алат, Бухарская область), окрестности железнодорожной станции Ходжа-Давлат, трассы Аму-Бухарского канала в 50 км к югу от Бухары [7, № 1, с. 46-49]. Кроме того, в разные годы песчаную эфу отмечали в районе оз. Денгизкуль [6, с. 129-152; 7, № 1, с. 46-49].

Нами этот вид также был обнаружен в северо-восточной части оз. Денгизкуль. Рядом с берегом на полузакрепленном песке мы наблюдали эфу 4 июля 2015 г. после заката солнца в 21 час. 10 мин. и 30 апреля 2018 г. утром в 6 час. 35 мин. 3 сентября 2016 г. на автомобильной дороге в 4 км от железнодорожной станции Ходжа-Давлета нашли раздавленную змею.

На обследованной территории 31 марта 2017 г. в облачный день при температуре воздуха 11°C нами обнаружены две песчаные эфы на колониях больших песчанок среди белых саксаулов. Первая обнаружена в 11 час. 20 мин., вторая – в 13⁰⁰ часов, расстояние между обнаруженных точек 200 м. Одна добытая змея имела следующие размеры: ♂♂ L – 610 мм, L.Cd – 68 мм, Sq – 39, Ventr – 183, Temp – 20, S.Cd – 34, Lab – 13, вес – 133,89 гр. В ее желудке пищи не было. Здесь, в апреле и мае несколько раз наблюдали следы змей. По нашим данным численность вида равна 0,7 ос/га. Вместе с этим, точка находки вида расположена еще севернее в среднем течении р.Амударьи в песчаной пустыни на территории Кызылкумского заповедника [9, № 3-4, с. 54-56].

Заключение. На обследованном участке песков Яккачакка установлено обитание одного вида земноводных и 23 вида пресмыкающихся, что составляет 77 % видового состава этих групп в фауне Кызылкумов. Из них привлекает наиболее интерес обнаружение новый локалитет для среднеазиатской эфы, который дополняет ранее известных находок в пределах Узбекистана.

Анализ обилия рептилий в песках Яккачакка показывает, что по численности преобладает Agamidae. К малочисленным относятся Varanidae (*V. griseus*), Boidae (*E. miliaris*, *E. tataricus*), Colubridae (*C. karelinii*, *P. lineolatus*, *S. diadema*), Viperidae (*E. multisquamatus*). В целом, состав, разнообразие и плотность населения пресмыкающихся изученного района участка не отличается от подобных биотопов сопредельных территорий.

Литература

1. Бондаренко, Д. А. Распределение и плотность населения среднеазиатской черепахи в Центральных Кызылкумах (Узбекистан) // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1994. – Т. 99, № 1. – С. 22–27.
2. Бондаренко, Д. А. Пространственное распределение, районирование ареала и плотность населения сетчатой круглоголовки *Phrynocephalus reticulatus reticulatus* (Eichwald, 1831) в междуречье Амударьи-Сырдарьи //

- Наземные позвоночные животные аридных экосистем: материалы междунар. конф., посвящ. памяти Н. А. Зарудного (г. Ташкент; 24-27 окт. 2012 г.). – Ташкент, 2012. – С. 81–93.
3. Вашетко, Э. В. Биотопическое распределение и численность ящериц юго-западных Кызылкумов / Э. В. Вашетко, З. Я. Камалова // Герпетология. – Краснодар, 1976. – С. 81-84.
4. Динесман, Л. Г. Методы количественного учета амфибий и рептилий / Л. Г. Динесман, М. П. Колецкая // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – Москва: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 329–341.
5. Захидов, Т. З. Биоценозы пустыни Кызылкум (опыт эколого-фаунистического анализа и синтеза) / Т. З. Захидов. – Ташкент: Фан, 1971. – 302 с.
6. Пресмыкающиеся. Экология позвоночных животных Каршинской степи / Х. С. Салихбаев, В. П. Карпенко, Д. Ю. Кашкаров [и др.]. – Ташкент: Фан, 1967. – 172 с.
7. Шенброт, Г. И. О распространении и численности рептилий в пустынях юга Бухарской области / Г. И. Шенброт, Г. С. Куликова // Вестник зоологии. – 1985. – № 1. – С. 46-49.
8. Щербак, Н. Н. Земноводные и пресмыкающиеся Крыма / Н. Н. Щербак. – Киев: Наук. думка, 1966. – 240 с.
9. Ядгаров, Т. Некоторые особенности распределения и численность пресмыкающихся Кызылкумского заповедника / Т. Ядгаров, Б. Б. Махмудов, А. Ф. Ходжаев // Узбекский биолог. журн. – 1992. – № 3-4. – С. 54–56.

УДК 504.732+504.738

Валентина Николаевна Ильина,
Самарский государственный социально-педагогический университет,
Российская Федерация
Valentina Ilyina, Samara State University
of Social Sciences and Education, Russian Federation

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДОЛИНЫ РЕКИ УСЫ В СРЕДНЕМ И НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ (ВОЛЖСКИЙ БАССЕЙН) VEGETATION OF THE USAH RIVER VALLEY IN THE MIDDLE AND LOWER DURATION (VOLGA BASIN)

Аннотация. Изучена растительность долины реки Усы (правобережный приток реки Волги) в среднем и нижнем течении (на территории Самарской области). Установлено, что на уровне ассоциаций и формаций, понимаемых в объеме доминантной классификации, общее количество таксонов равно 23. Лесо-луговые сообщества относятся к формациям ольхи клейкой и осины (всего 6 ассоциаций – *Alnus glutinosa* + *Salix alba* – разнотравье, *Alnus glutinosa* + *Padus avium* – разнотравье, *Alnus glutinosa* – *Viburnum opulus* – разнотравье, *Alnus glutinosa* + *Populus nigra* – *Poa angustifolia*, *Populus tremula* – разнотравье, *Populus tremula* – *Acer tataricum* – *Rubus caesius*); луговые – представлены 5 ассоциациями (*Stipa capillata* – *Trifolium pratense* – разнотравье, *Artemisia austriaca* – *Festuca valesiaca* – *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis* – разнотравье, Разнотравье – *Elytrigia repens*, Разнотравье – *Poa angustifolia*); степная растительность насчитывает 4 ассоциации (*Elytrigia repens* – *Calamagrostis epigeios* – разнотравье, *Poa angustifolia* – *Bromopsis inermis* – разнотравье, *Festuca valesiaca* – разнотравье, *Artemisia austriaca* + *Festuca valesiaca* – разнотравье); прибрежно-водная и водная – 7 формаций (*Typha angustifolia*, *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus*, *Nuphar lutea*); пионерные группировки – 1 формация (*Petasites spurius*).

Abstract. The vegetation of the Usah River valley (the right-bank tributary of the Volga River) in the middle and lower reaches (in the territory of the Samara Region) was studied. It was defined that at the level of associations and formations taken within the scope of the dominant classification, the total number of taxa is 23. Forest-meadow communities belong to the sticky alder and aspen formations (6 associations in total – *Alnus glutinosa* + *Salix alba* – Herbosae, *Alnus glutinosa* + *Padus avium* – Herbosae, *Alnus glutinosa* – *Viburnum opulus* – Herbosae, *Alnus glutinosa* + *Populus nigra* – *Poa angustifolia*, *Populus tremula* – Herbosae, *Populus tremula* – *Acer tataricum* – *Rubus caesius*); meadow ones are represented by 5 associations (*Stipa capillata* – *Trifolium pratense* – Herbosae, *Artemisia austriaca* – *Festuca valesiaca* – *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis* – Herbosae, Herbosae – *Elytrigia repens*, Herbosae – *Poa angustifolia*); steppe vegetation has 4 associations (*Elytrigia repens* – *Calamagrostis epigeios* – Herbosae, *Poa angustifolia* – *Bromopsis inermis* – Herbosae, *Festuca valesiaca* – Herbosae, *Artemisia austriaca* + *Festuca valesiaca* – Herbosae);

coastal and aquatic ones – 7 formations (*Typha angustifolia*, *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus*, *Nuphar lutea*) and the pioneer groups have 1 formation (*Petasites spurius*).

Ключевые слова и фразы: растительность; река Уса; Самарская область; долина реки; растительные сообщества.

Key words and phrases: vegetation; Usah River; Samara Region; river valley; plant communities.

Растительный покров речных долин представляет собой сложное гетерогенное образование, зависящее от факторов физико-географической среды [1, с. 31; 3, с. 120; 7, с. 8; 11, с. 145]. Особое внимание в Самарском Предволжье имеет река Уса [2, с. 128; 4, с. 157; 5, с. 153; 6, с. 230; 8, с. 63; 9, с. 130; 10, с. 154].

Растительность изучалась автором на уровне ассоциаций и формаций, понимаемых в объеме доминантной классификации. Общее количество таксонов равно 23. Лесо-луговые сообщества относятся к формациям ольхи клейкой и осины (всего 6 ассоциаций); луговые – представлены 5 ассоциациями; степная растительность насчитывает – 4 ассоциации; прибрежно-водная и водная – 7 формаций; пионерные группировки – 1 формация.

Лесо-луговая растительность

1. **Ольховник ивово-разнотравный** (*Alnus glutinosa* + *Salix alba* – разнотравье) приурочен к прирусловой части реки. Древесный ярус разрежен, сомкнутость крон 20-30 %. Деревья ольхи достигают высоты 15–18 метров, максимальный диаметр ствола 20-25 см, возраст – 50–60 лет. Немногим уступают им деревья ветлы. Подлесок сложен некоторыми видами кустарниковых ив. Подрост, располагающийся на уровне подлеска, образован осокорем, кленом платановидным, черемухой и осиной. Травяной покров хорошо развит, его проективное покрытие 80 %.

2. **Ольховник черемухово-разнотравный** (*Alnus glutinosa* + *Padus avium* – разнотравье) приурочен к прирусловой части реки Усы и низовьям ее притоков. Деревья ольхи достигают высоты 20–22 метра, максимальный диаметр ствола 20–30 см, возраст – 50 лет. Высота деревьев черемухи до 20 метров, диаметр стволов 15–20 см., сомкнутость крон до 60 %. Кустарниковый ярус состоит из лоха серебристого, бузины красной. Подрост, располагающийся на уровне подлеска, образован кленом платановидным, черемухой, ольхой и осиной. Травяной покров хорошо развит, его проективное покрытие 80–90 %.

3. **Ольховник калиново-разнотравный** (*Alnus glutinosa* – *Viburnum opulus* – разнотравье). Древесный ярус разрежен, сомкнутость крон всего 20–30 %. Деревья ольхи достигают высоты 15–18 метров, максимальный диаметр ствола 20 см, возраст – 50 лет. Второй ярус, состоящий из клена татарского, достигает 10–12 метров. Подрост представлен молодыми деревьями основных лесообразующих пород. Кустарниковый ярус состоит из калины обыкновенной, встречающейся в большом обилии, а также из бузины красной и жестера слабительного.

4. **Ольховник осокорев-мятликовый** (*Alnus glutinosa* + *Populus nigra* – *Populus angustifolia*). Древесный ярус плотный, сомкнутость крон 60–70 %. Деревья ольхи достигают высоты 20 метров, максимальный диаметр ствола 20–25 см, возраст – 70 лет и более. Немногим уступают им молодые деревья тополя черного, высотой до 15–17 метров, диаметр стволов до 20–25 см. Подрост, располагающийся на уровне подлеска, образован осокорем, кленом платановидным, бузиной красной и осиной. Кустарниковый ярус не выражен. Подрост оплетен хмелем вьющимся. Травяной покров хорошо развит, его проективное покрытие достигает 80 %.

5. **Асс. Осинник разнотравный** (*Populus tremula*–разнотравье). Древостой сложен осиной, высота которой достигает от 10 до 15 м, диаметр стволов колеблется от 10 до 15 см. Кроме неё были встречены тополь чёрный и клен татарский. Степень сомкнутости крон сообществ данной лесной ассоциации составляет 30–50 %. Подрост образован молодыми деревьями осины, часто объединенными лосьями, а также в качестве примеси встречаются черёмуха обыкновенная и вяз гладкий. Травостой имеет общее проективное покрытие до 60 %.

6. **Осинник кленово-ежевиковый** (*Populus tremula* – *Acer tataricum* – *Rubus caesius*) – отличается небольшим числом видов в травостое. Древостой представлен осиной и одиночными деревьями тополя черного, возраст которых оценивается в 30–40 лет. В промежутках между этими деревьями находится второй древесный ярус, состоящий из ясеня обыкновенного. Высота его составляет 6–12 м, диаметр стволов 10–15 см, что свидетельствует о молодости этого яруса. Возраст оценивается в 10–20 лет. Сомкнутость крон древостоя по двум ярусам 70 %. Сопутствующими породами являются черемуха и клен татарский. Последний вид формирует густой подрост и бордюр по лесной опушке. Кустарниковый ярус разрежен. Проективное покрытие почвы травостоем колеблется от 20 до 60 %.

Луговая растительность

1. **Асс. Клеверово – разнотравно – тырсовая** (*Stipa capillata* – *Trifolium pratense* – разнотравье). Общий фон растительного покрова сизо-зелёный, обусловленный плодоносящими растениями икотника серо-зелёного, дрёмы белой, донника белого, подорожника степного и подмаренника настоящего. Имеются и яркие пятна розового цвета, образованные цветущим клевером луговым; сиреневые – из цветущих цикория обыкновенного, горошка мышиного, короставника полевого; жёлтые – за счёт соцветий девясила британского, чины луговой и льнянки обыкновенной. Общее проективное покрытие равно 50–60 %.

2. **Асс. Вейниково-типчачово-полынкковая** (*Artemisia austriaca* – *Festuca valesiaca* – *Calamagrostis epigeios*) широко распространена на выровненных участках террасы. Высота надземных частей растений 40–50 см, проективное покрытие поверхности травостоем 70–80 %. Аспект желто-зеленый.

3. **Асс. Разнотравно-кострецовая** (*Bromopsis inermis* – разнотравье). Злаковая дернина образована кострецом безостым, тимофеевкой луговой, лисохвостом луговым, вейником наземным. Травостой распадается на три яруса, верхний сложен цветущими злаками и разнотравьем, имеет высоту 70–90 см, средний включает вегетирующие растения, его высота составляет около 40 см, приземный ярус образован невысокими и ползучими растениями. Общее проективное покрытие почвы 60–80 %, аспект травяно-зеленый с яркими разноцветными пятнами соцветий.

4. **Асс. Пырейно-разнотравная** (Разнотравье – *Elytrigia repens*) отмечена на склонах грив 1 и 2 надпойменных террас, где она сопровождает лесные сообщества. Травостой плотный, проективное покрытие до 100 %, высота около 70 см, некоторые экземпляры крупнотравья достигают 100–120 см. Аспект зеленый.

5. **Узколистномятликово-разнотравная** (Разнотравье – *Poa angustifolia*). Общее проективное покрытие почвы травостоем достигает 100 %. Растения расположены плотно, высота надземных частей 60–80 см. Верхний ярус не сомкнут, в нем заметны лишь соцветия щавеля конского, цикория обыкновенного и кровохлебки лекарственной. Наиболее густым является второй ярус, включающий вегетативные органы доминирующих злаков и бобовых. Аспект травяно-зеленый с яркими пятнами разнотравья.

Степная растительность

1. **Асс. Разнотравно-вейниково-пырейная** (*Elytrigia repens* – *Calamagrostis epigeios* – разнотравье) приурочена к пологим степным склонам западной и юго-западной экспозиций. Аспект сизо-зеленый, что объясняется оттенком листьев пырея и проникновением в травостой полыни горькой. Задернение почвы хорошее, общее проективное покрытие составляет 80 %. Основу травостоя составляют доминирующие злаки, но встречаются и небольшие группы кустарников, в основном, бобовника и вишни степной. Высота травостоя 50–60 см.

2. **Асс. Разнотравно-кострецово-узколистномятликовая** (*Poa angustifolia* – *Bromopsis inermis* – разнотравье). Участки данного сообщества располагаются на пониженных элементах рельефа, обычно вблизи промоин и на пологих северных склонах. Аспект травяно-зеленый с яркими пятнами марьяника полевого и подмаренника

настоящего. Травостой отличается высокой плотностью и многоярусностью. Общее проективное покрытие обычно на уровне 90 %. Имеется много прошлогодних сухих остатков растений, так как рельеф местности (наличие промоин) не позволяет проводить механизированное сенокошение. Злаковая основа ассоциации сложена корневищными мятликом узколистным и кострцом безостым.

3. **Асс. Разнотравно-типчаковая** (*Festuca valesiaca* – разнотравье). Это степное сообщество широко представлено на склонах западной и северной экспозиций. Аспект серо-зеленый с отдельными вкраплениями желтого. Задернение хорошее. Общее проективное покрытие почвы травостоем составляет 80 %. Общая высота травяного покрова 30–40 см, отдельные виды имеют высоту до 70 см. Доминантом ассоциации является типчак.

4. **Асс. Разнотравно-типчаково-полыньковая** (*Artemisia austriaca* + *Festuca valesiaca* – разнотравье). Аспект серо-зеленый с яркими пятнами цветущих растений. Проективное покрытие 35–45 %.

Прибрежно-водная растительность

1. **Формация рогоза узколистного** (*Typha angustifolia*). Рогоз узколистный образует отдельные заросли или широкий пояс на периферии водотока реки. Мелководья нередко сплошь зарастают рогозом. Сообщества рогоза начинаются на берегу в зоне повышенного почвенного увлажнения и заходят в воду до глубины 80–100 см. Грунт дна, как правило, илистый, топкий, пронизанный корневищами рогоза. Высота растений до 2,2 м., проективное покрытие 70–100 %. На отдельных участках, связанных с избыточно увлажненной почвой, состав травостоя обогащается за счет видов лугово-болотного разнотравья.

2. **Формация тростника обыкновенного** (*Phragmites australis*) имеет преимущественно одноярусную структуру. Высота стеблей от 1,2 до 2,4 м. Проективное покрытие 70–80 %. Стебли заходят в воду на глубину до 50 см. Чаще всего тростник формирует моноценозы или сообщества с луговым разнотравьем (асс. *Phragmites pusum*; *Phragmites heteroherbosum*). В составе данной формации отмечены дербенник иволистный, вербейник обыкновенный, частуха подорожниковая.

3. **Формация клубнекамыш приморского** (*Bolboschoenus maritimus*). Данная формация произрастает как на переувлажненном грунте, так и в воде на глубине до 30 см. Чаще всего клубнекамыш образует чистые заросли, в которые иногда внедряются и другие гигрофиты. Высота травостоя до 100 см. Проективное покрытие 60–90 %.

4. **Формация частухи подорожниковой** (*Alisma plantago-aquatica*). Чаще этот вид входит в состав других фитоценозов, выступая содоминантом с ситнягом болотным, рогозом узколистным и др., имея обилие 3 балла. Чистые заросли частуха подорожниковая образует редко, т. к. обычным ее местообитанием являются мелководья и берега с избыточным увлажнением, где высокое обилие имеют и другие гигрофиты. Как правило, сообщества частухи сопровождают пояса крупных прибрежно-водных сообществ, оконтуряя их со стороны берега, и заходят в воду до глубины 30–40 см. Высота травостоя до 100 см.

Водная растительность

1. **Формация рдеста блестящего** (*Potamogeton lucens*) предпочитает илистые грунты и глубину воды от 40–50 до 150 см. Проективное покрытие колеблется от 45 до 90%. Рдест образует почти чистые заросли. В составе зарослей также отмечаются отдельные экземпляры рдеста пронзеннолистного и роголистника темно-зеленого. Преобладают виды гидрофитов, погруженных в воду и плавающих на ее поверхности.

2. **Формация рдеста пронзеннолистного** (*Potamogeton perfoliatus*). Заросли рдеста пронзеннолистного отмечены на глубине от 20–40 до 200 см. Проективное покрытие в пределах формации колеблется от 20 до 70 %. Встречаются как чистые заросли, так и вместе с другими погруженными в воду гидрофитами. Обычно рдест пронзеннолистный произрастает на участках водоемов, свободных от гигрофильного разнотравья, т. к. оптимальная глубина его не менее 150 см. Эдификатор плохо переносит колебания уровня воды и обитает обычно в зоне постоянного затопления.

3. **Формация кубышки желтой** (*Nuphar lutea*). Фитоценозы кубышки желтой в русле реки Усы являются одними из наиболее обычных сообществ. В случае резкого «понижения» дна водоёма кубышка чаще формирует заросли в виде пояса, расположенного вдоль берега. Ширина его может сильно варьировать. Сообщества кубышки желтой произрастают на глубине до 120 см. Проективное покрытие поверхности воды в пределах сообществ 45–80 %.

Пионерная растительность акваторий

1. **Формация белокопытника ненастоящего** (*Petasites spurius*). Сообщества данной формации встречаются на песках, т. к. данный вид является псаммофитом. Белокопытник в среднем течении Усы редко образует чистые заросли, чаще встречается в составе других сообществ в виде широкого пояса окаймляющих русло реки. Высота листьев растений (сообщества описаны в вегетирующем состоянии) до 50 см. Проективное покрытие поверхности 30–60 %.

В долине р.Усы развиты лесо-луговые, луговые, степные, прибрежно-водные и водные фитоценозы. Однако, деградация наземных и водных фитоценозов, массовая синантропизация флоры, дальнейшее распространение рудеральных группировок могут привести к утрате защитных функций растительного покрова и изменению экологической обстановки в регионе в целом. Пока еще река Уса не потеряла способности к естественному восстановлению растительного покрова. Но дальнейший антропогенный пресс может привести к утрате рекой ее возможностей регулирования процессов самоочищения и влияния на окружающую биоту. Для предотвращения этого необходимо строгое регламентирование всех форм хозяйственного использования территории, строгое соблюдение норм природоохранного законодательства, реконструкция существующих запруд, строительство очистных сооружений, восстановление древесно-кустарниковой и луговой растительности в 200-метровой водоохранной зоне по обоим берегам реки.

Литература

1. Бирюкова, Е. Г. Инвентаризация растительного покрова долин малых рек Среднего Поволжья / Е. Г. Бирюкова, Н. С. Ильина, А. А. Устинова // Малые реки: Современное экологическое состояние, актуальные проблемы: тез. докл. Междунар. науч. конф. – Тольятти, 2001. – С. 31.
2. Бочаров, Н. А. Происхождение реки Усы (приток Волги) // Уч. зап. Ульяновск. пед. ин-та. – 1958. – Т. 11. – С. 127–144.
3. Голуб, В. Б. Травянистая растительность нижней части поймы р. Тишерак (Самарская область) / В. Б. Голуб, Т. М. Лысенко // Самарская Лука: бюл. – 1999. – № 9/10. – С. 119–142.
4. Экологический паспорт реки Усы (правобережный приток Волги) / Т. Д. Зинченко, С. В. Саксонов, С. А. Сенатор [и др.] // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2019. – Т. 28, № 2. – С. 156–188.
5. Ильина, В. Н. Характеристика растительного покрова долины р. Усы в среднем течении / В. Н. Ильина, М. А. Грязнова // Исследования в области естественных наук и образования. – Самара, 2005. – С. 152–155.
6. Кузнецова, Р. С. Охраняемые природные территории бассейна реки Уса / Р. С. Кузнецова, С. В. Саксонов, С. А. Сенатор // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2017. – Т. 26, № 3. – С. 229–234.
7. Матвеев, В. И. Динамика растительности водоёмов бассейна Средней Волги / В. И. Матвеев. – Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. – 192 с.
8. Мухортова, О. В. Зоопланктон некоторых притоков (Самара, Большой Кинель, Большой Черемшан, Уса) // Вода: химия и экология. – 2013. – № 11(65). – С. 61–70.
9. Сенатор, С. А. Характеристика растительного покрова бассейна реки Уса (Среднее Поволжье) // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы X всерос. науч.-прак. конф. с междунар. участием. – Самара, 2019. – С. 129–135.
10. Сенатор, С. А. Материалы к флоре бассейна реки Уса (Среднее Поволжье) / С. А. Сенатор, В. М. Васюков, С. В. Саксонов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2018. – Т. 27, № 1. – С. 153–178.
11. Тимофеев, В. Е. Геоморфологическое строение и факторы физико-географической среды речных долин бассейна Средней Волги // Уч. зап. Куйбышев. пед. ин-та. – 1969. – Вып. 68. – С. 144–206.

УДК 504.732:[576.6:582.734.3]

*Артем Игоревич Каташинский,
Тюменский государственный университет, Российская Федерация
Artem Katashinsky, Tyumen State University, Russian Federation*

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
НА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКУЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГИБРИДНЫХ ФОРМ
РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*SORBUS AUCUPARIA* L.)
INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC LOAD ON THE CYTOGENETIC VARIABILITY
OF HYBRID FORMS OF ROWAN (*SORBUS AUCUPARIA* L.)**

Аннотация. Представлены результаты исследования влияния антропогенной нагрузки на цитогенетическую изменчивость гибридных форм рябины обыкновенной. Исследование проводилось в весенне-летний сезон 2018 года, в городах Ишим и Тюмень. Молодые листья были зафиксированы реактивом Кларка. В ходе работы приготовлено около 200 временных препаратов и проведен их цитогенетический анализ. При анализе данных цитогенетической изменчивости в различных районах городов Тюмени и Ишима, можно констатировать, что частота встречаемости аномалий митоза в урбанизированной среде всех районов наблюдения статистически достоверно выше по сравнению с контролем. На всей территории исследования выявлены различные сочетания цитогенетических аномалий. В городе Ишиме наиболее часто встречаются фрагменты в сочетании с мостами, а в Тюмени – микроядра в сочетании с фрагментами, или фрагментами и одиночными мостами. Показатели митотического индекса во всех районах исследования статистически достоверно превышали показатели митотического индекса контроля. В районе Бабарынка и парка Затюменского в городе Тюмени были установлены наиболее высокие показатели митотического индекса. В г. Тюмени, независимо от района наблюдений, частота встречаемости цитогенетических нарушений в 1,4 раза выше, чем в городе Ишиме, что свидетельствует о более высокой степени антропогенной нагрузки на экосистемы в крупных городах.

Abstract. The results of studying the anthropogenic load effect on the cytogenetic variability of the rowan hybrid forms are presented. Cytogenetic variability was studied in hybrid forms of the common rowan and the Siberian rowan. The study was conducted in the spring – summer season of 2018, in the towns of Ishim and Tyumen. Young leaves were fixed with Clark reagent. During the work, about 200 temporary preparations were made and their cytogenetic analysis was carried out. When analyzing the data of cytogenetic variability in various areas of Tyumen and Ishim, it can be stated that the frequency of occurrence of mitosis anomalies in the urbanized environment of all observation areas is statistically significantly higher compared to the control. In all the areas of Tyumen and Ishim being researched, various combinations of cytogenetic anomalies were revealed. In Ishim, fragments most often occur in combination with bridges, and in Tyumen there are micronuclei in combination with fragments, or fragments and single bridges. The mitotic index in all the areas in Ishim and Tyumen which have been researched was statistically significantly higher than the mitotic control index. In the area of Babarynka and Zatyumensky Park in the town of Tyumen, the highest mitotic index values were established. In Tyumen, regardless of the region of observation, the frequency of occurrence of cytogenetic disturbances is 1.4 times higher than in the town of Ishim, which indicates a higher degree of anthropogenic pressure on ecosystems in large cities.

Ключевые слова и фразы: экосистема; антропогенная нагрузка; цитогенетическая изменчивость; рябина обыкновенная; аномалии митоза.

Key words and phrases: ecosystem; anthropogenic load; cytogenetic variation; rowan; mitosis anomalies.

Экосистемы подвергаются постоянному антропогенному воздействию. Рядом авторов отмечается прогрессивный рост негативных влияний антропогенных факторов на экосистемы [6, с. 14; 7, с. 12]. К антропогенным факторам, оказывающим негативное влияние на экосистемы, относят загрязнения отравляющими веществами, обусловленными воздействием различных производств, автотранспорта, трансформации естественной среды обитания и др. [2, с. 16; 3, с. 697].

При постоянном росте антропогенной нагрузки на экосистемы возникает потребность в оценке динамики состояния окружающей среды. Изучение влияния антропогенной нагрузки на живые тест-объекты позволит установить степень антропогенной трансформации экосистемы [1, с. 17; 4, с. 179].

Большинство населения современного мира проживает в городской среде, которая представляет собой определенную трансформированную экосистему. Наиболее доступными тест-объектами, испытывающими постоянное негативное влияние антропогенной нагрузки, воздействие химических поллютантов, являются растительные организмы [5, с. 115; 1, с. 17]. В крупных и средних городах Тюменской области достаточно много древесных форм растений. Практически повсеместно в экосистемах городов встречаются представители рода *Sorbus*. В ряде работ достаточно широко представлены данные о влиянии антропогенных факторов на морфометрические показатели растений в урбанизированной среде [8, с. 48; 9, с. 47]. Вместе с тем генетическая изменчивость рода *Sorbus* исследована недостаточно, что обуславливает актуальность представленного исследования.

Цитогенетическая изменчивость исследовалась у гибридных форм рябины обыкновенной и сибирской. Исследование проводилось в весенне-летний сезон 2018 года, в городе Ишиме и Тюмени. Контрольный участок без антропогенной нагрузки находился на удалении 5 км от г. Ишима.

Молодые листья были зафиксированы реактивом Кларка для дальнейшего цитогенетического анализа. Цитогенетические пробы окрашивались регрессивным способом, с помощью ядерного красителя ацетоорсеина. Для анализа изготавливались препараты из интеркалярной меристемы листа, для этого лезвием отрезалось 3 мм от основания листовой пластинки [10, с. 24]. В ходе работы приготовлено около 200 временных препаратов и проведен цитогенетический анализ. Полученные результаты подвергались общепринятой статистической обработке.

В городе Ишиме цитогенетическая изменчивость гибридов рябины обыкновенной и сибирской исследовалась в трех районах: окрестности станции Юннатов, памятник Ленину и Богоявленский собор. В городе Тюмени исследовано 2 района: окрестности Затюменского парка и улицы Бабарынка.

При анализе данных цитогенетической изменчивости в различных районах городов Тюмени и Ишима, можно констатировать, что частота встречаемости аномалий митоза в урбанизированной среде всех районов наблюдения статистически достоверно выше по сравнению с контролем.

В городах Ишим и Тюмень, во всех пунктах исследования выявлены все пять зарегистрированные митотические аномалии рябины обыкновенной и сибирской. В городе Ишиме, в окрестностях Богоявленского собора установлена минимальная частота встречаемости митотических аномалий в листьях рябины обыкновенной. Из всех аномалий митоза в данном районе исследования в четыре раза реже встречались аномальные формы ядер, по сравнению с районом станции Юннатов и в три раза меньше, чем у памятника Ленина. Аномальные формы ядер в листьях рябины в районе Богоявленского собора встречались в семь раз реже, чем в районах исследования в городе Тюмени. Такие нарушения митоза, как микроядра в листьях рябины в окрестностях Богоявленского собора встречались статистически достоверно чаще, чем в районе станции Юннатов.

Антропогенная нагрузка во всех районах исследования приводит к наибольшей встречаемости таких митотических аномалий, как микроядра и фрагменты. Полученные результаты позволяют нам сделать вывод о том, что гибридные формы рябины обыкновенной и сибирской характеризуются низкой цитогенетической устойчивостью. В городе Тюмени в районе парка Затюменского зарегистрирована наибольшая частота встречаемости фрагментов. Достаточно высокий уровень частоты встречаемости фрагментов зарегистрирован также в районе станции Юннатов г. Ишима и Бабарынка г. Тюмени.

Одиночные и множественные мосты, возникающие при аномальном течении митоза в листьях рябины, находятся на втором месте по частоте встречаемости среди всех районов

исследования. Аномальные ядра встречались наиболее редко из всех аномалий митоза, независимо от города и района исследования.

При анализе частоты хромосомных нарушений в городе Ишиме, наиболее часто данные аномалии отмечались в листьях рябины в окрестностях станции Юннатов. По показателю встречаемости микроядр в листьях рябины район станции Юннатов демонстрирует статистически достоверные более низкие показатели, чем в остальных районах исследования. Промежуточные показатели цитогенетической изменчивости зарегистрированы в окрестностях памятника Ленину.

Антропогенная нагрузка зависит от многих факторов. Степень антропогенной нагрузки на экосистемы в крупных городах гораздо выше, чем в средних. В г. Тюмени, независимо от района наблюдений, частота встречаемости цитогенетических нарушений в 1,4 раза выше, чем в городе Ишиме. При анализе частоты встречаемости различных митотических аномалий в различных районах г. Тюмени, можно отметить ту же закономерность преобладания одних аномалий над другими, которая была установлена для Ишима. В районе Бабарынка в городе Тюмени частота встречаемости одиночных мостов статистически достоверно превышает данные показатели во всех других изученных районах г. Тюмени и города Ишима. При анализе частоты встречаемости других аномалий митоза в листьях рябины, в зависимости от района исследования в г. Тюмени, статистически достоверных различий цитогенетической изменчивости не выявлено.

На рис. 1. Представлены показатели митотического индекса в листьях рябины обыкновенной и сибирской в районах исследования городов Ишима и Тюмени.

Показатели митотического индекса во всех районах исследования в городах Ишиме и Тюмени статистически достоверно превышали показатели митотического индекса контроля. В районе Бабарынка и парка Затюменского в городе Тюмени были установлены наиболее высокие показатели митотического индекса. Значительный рост митотического индекса указывает на повышение количества делящихся клеток в листьях рябины и может рассматриваться как ответная реакция клетки на утрату генетического материала, которая произошла под воздействием неблагоприятных факторов среды (рис. 1).

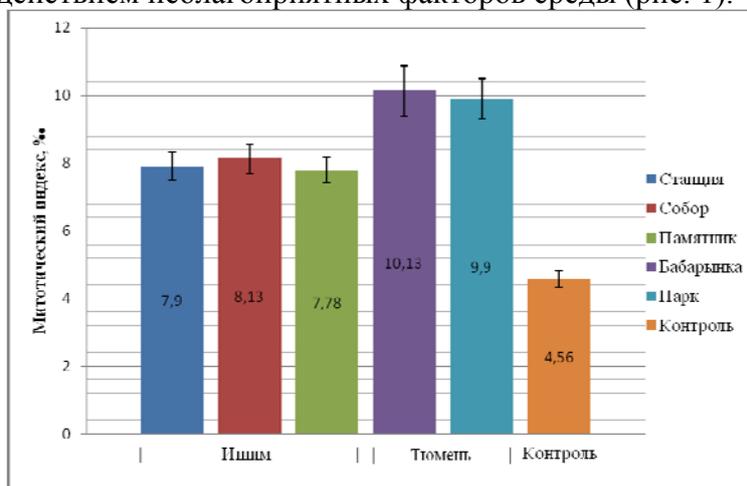


Рис. 1. Митотический индекс в листьях гибридов рябины обыкновенной и сибирской, произрастающих в разных районах города Тюмени и города Ишима

Более высокая встречаемость митотических аномалий в листьях рябины сибирской и обыкновенной в районах исследования города Тюмени может указывать на более высокий уровень антропогенной нагрузки и значительное количество поллютантов в атмосфере города.

Выводы

1. Во всех районах исследования городов Тюмени и Ишима выявлены различные сочетания цитогенетических аномалий. В городе Ишиме наиболее часто встречаются

фрагменты в сочетании с мостами, а в Тюмени микроядра в сочетании с фрагментами, или фрагментами и одиночными мостами.

2. Значение митотического индекса в городе Тюмени и Ишиме в 2 раза выше, чем в контроле, что связано с включением компенсаторных механизмов в ответ на неблагоприятные условия среды.

3. В городе Ишиме наименьшей встречаемостью аномалий митоза в листьях гибридов рябины характеризуется Богоявленский собор, а наибольшей окрестности станции Юннатов. Во всех изученных районах города Тюмени показатели цитогенетических нарушений в 1,4 раз выше, чем в городе Ишиме, что говорит о более высокой антропогенной нагрузке на территории более крупного города.

Литература

1. Асбаганов, С. В. Изменчивость листьев *Sorbus sambucifolia* (Rosaceae) на Камчатке // Растительные ресурсы. – Санкт-Петербург, 2006. – Т. 42, Вып. 4. – С. 17–22.
 2. Воскресенская, О. Л. Экология города Йошкар-Олы / О. Л. Воскресенская [и др.]. – Йошкар-Ола: Изд-во Марий. гос. ун-та, 2004. – С. 16–30.
 3. Каташинская, Л. И. Анализ источников загрязнения атмосферного воздуха в городе Ишиме и влияние химического загрязнения атмосферы на здоровье населения / Л. И. Каташинская, Н. Е. Суппес // Изв. Самар. науч. центра РАН. – 2016. – Т. 18, № 2–3. – С. 697–701.
 4. Колюбаева, С. Н. Использование цитогенетических методов в радиационной медицине // Вестник Рос. Военно-мед. Акад. Прил. 1. – 2008. – № 3 (23). – С. 179.
 5. Найденова, Л. С. Проведение цитогенетического мониторинга в г. Воронеже, используя древесные породы деревьев, на примере березы повислой (*Betula pendula* Roth) / Л. С. Найденова, С. А. Епринцев, В. Н. Попов // Вестник ВГУ. – 2008. – № 1. – С. 115–122.
 6. Природно-исторические аспекты формирования качества жизни населения города Ишима: коллектив. моногр. / А. Ю. Левых [и др.]. – Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2016. – 166 с.
 7. Соловьев, В. С. Влияние загрязнения атмосферы на лесные экосистемы / В. С. Соловьев [и др.]. – Ленинград: ЛТА, 1989. – С. 12–16.
 8. Хикматуллина, Г. Р. Сравнение морфологических признаков листа *Betula pendula* в условиях урбаноcреды // Вестник Удмурт. ун-та. – 2013. – Вып. 2. – С. 48–57.
 9. Хузина, Г. Р. Характеристика флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков листа липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) // Вестник Удмурт. ун-та. – 2011. – Вып. 3. – С. 47–52.
 10. Шейкина, З. В. Большой спецпрактикум: методы оценки жизнеспособности популяций животных и растений: учеб.-метод. пособие / З. В. Шейкина, О. Н. Жигилева. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2011. – С. 24–30.
- УДК 574.587

Александр Сергеевич Красненко, Александр Сергеевич Печкин,
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Российская Федерация
Aleksandr Krasnenko, Aleksandr Pechkin,
Arctic Research Center of the Yamal-Nenets Autonomous District, Russian Federation

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА СРЕДНЕ-ХУЛЫМСКОМ ЛИЦЕНЗИОННОМ УЧАСТКЕ НАДЫМСКОГО РАЙОНА ЯНАО

GENERAL CHARACTERISTICS OF WATER BODIES AT THE SREDNE- KHULYMSK OIL BLOCK IN NADYМ DISTRICT OF YAMAL-NENETS AUTONOMOUS DISTRICT

Аннотация. В работе приведены результаты комплексных экологических исследований на водоемах, располагающихся в окрестностях лицензионного участка Средне-Хулымского нефтегазового месторождения ЯНАО. Водоёмы описаны по основным гидробиологическим показателям.

Summary. The paper presents the results of complex environmental studies on reservoirs located in the vicinity of the Sredne- khulymsky oil and gas field block in the Yamal-Nenets Autonomous District. Reservoirs are described according to the main hydrobiological indicators.

Ключевые слова и фразы: гидробиология; макрозообентос; субарктика; ЯНАО.

Key words and phrases: hydrobiology; macrozoobenthos; subarctic region; Yamal-Nenets Autonomous District.

Активное освоение месторождений углеводородного сырья, доразведка и освоение новых территорий добычи в ЯНАО диктует необходимость экологического мониторинга,

направленного на контроль влияния деятельности человека на среду обитания. Одним из компонентов подобного мониторинга является получение данных с территорий, как не нарушенных, так и подвергающихся антропогенному воздействию.

Для оценки текущего состояния гидробионтов и контроля изменений, происходящих в результате различной деятельности человека, были использованы данные гидробиологического мониторинга, объектами которого являются, в нашем случае, представители донных беспозвоночных (зообентоса). К сожалению, описание фито и зоопланктона, а также ихтиофауна водоемов не была описана в связи с отсутствием специалистов.

Сообщества зообентоса являются удобным объектом для наблюдений за антропогенными изменениями динамикой процессов самоочищения и эволюцией водных экосистем. Донное население различных типов водоемов и водотоков относительно постоянно, пока находится в условиях, в которых оно сформировано. В загрязненных водоемах из его состава выпадают целые группы беспозвоночных животных, происходят изменения таксономического состава зообентоценозов. Видовой состав и характеристики сообществ донных беспозвоночных служат хорошими показателями хронического загрязнения грунта и придонного слоя воды [1; 5–7].

Физико-географическое расположение полигона

Полигон исследования расположен в Надымском районе, на буферной территории действующего нефтегазового месторождения «Средне-Хулымское» ООО «РИТЭК» на удалении 135 км от г. Надыма в юго-западном направлении (рис. 1).

Полигон расположен на водораздельном участке, в зоне верховых болот, возле р. Авкапежаншор. Рельеф на полигоне пологий, но из-за большого количества озер и заболоченных участков перепады высот варьируются от 80 до 95 м. В северной части расположена возвышенность, до 95 метров. Вдоль реки имеются пойменные овраги, крутизной от 25° до 35°, на заболоченных участках до 45°.



Рис. 1. Расположение полигона «Средне-Хулымский»

Полигон расположен в буферной части территории Средне-Хулымского месторождения ООО «РИТЭК», где ведется добыча нефти. Месторождение было открыто в 1989 г., разработка месторождения началась в 2001 году. Срок действия лицензии на разработку месторождения – до 2024 года [5; 9; 10–11].

Материалы и методы

Количественные пробы макрозообентоса отбирали дночерпателем Экмана-Берджа с площадью захвата 1/40 м², качественные пробы отбирались гидробиологическим сачком и донным скребком с захватом 1/4 м.

Материал фиксировали в 4 % формалине, определение проводили в лабораторных условиях. Для идентификации донных беспозвоночных использовали современные определители.

При изучении структуры макрозообентоса анализировали общее число видов (видовое богатство), численность (N, экз./м²), биомассу (B, г/м²). Для определения экологического состояния водоёмов использовали стандартные индексы, рекомендованные «Правилами контроля качества воды водоемов и водотоков» (ГОСТ 17.1.3.07–82) – индекс Вудивисса и его модификацию, олигохетный индекс Гуднайта-Уитли, а также хирономидный индекс Балускиной [2–3; 4; 8].

Общая характеристика водоёмов

На территории исследовательского полигона нами было описано три термокарстовых озера, расположенных равноудаленно с подветренной стороны от факела постоянного горения, расположенного на месторождении.

Озеро С-Х № 1 Видовой состав зообентоса сильнозаиленных песчаных грунтов большей части акватории озера беден, количественные показатели низкие. Отмечено 5 таксонов беспозвоночных животных из 4 систематических групп. В составе хирономид определено 2 вида. Олигохеты, мокрецы и толкунчики включали по 1 таксону. Ведущую роль по численности играли олигохеты (табл. 1). Второе место в равных долях занимали хирономиды и мокрецы. Биомассу бентоса определяли олигохеты и хирономиды – 90 % суммарной биомассы гидробионтов (табл. 1). Доминирующие виды *Tubifex tubifex* (олигохеты) и *Cryptochironomus* gr. *defectus* (хирономиды) создавали 89,3 % биомассы всего бентоса (табл. 2).

Таблица 1

Структура зообентоса оз. С-Х 1 – 2

Группа	С-Х 1				С-Х 2			
	Численность		Биомасса		Численность		Биомасса	
	экз./м ²	%	г/м ²	%	экз./м ²	%	г/м ²	%
Oligochaeta	180	37,5	0,580	47,1	80	25,0	0,024	6,7
Heleidae	140	29,2	0,12	9,7				
Empididae	20	4,2	0,004	0,3				
Chironomidae	140	42,9	0,528	42,9	240	75,0	0,336	93,3
Всего:	480	100,0	1,232	100,0	320	100,0	0,360	100,0
Число таксонов	5				3			

Озеро С-Х № 2. Видовой состав зообентоса беден. Отмечен 1 вид олигохет и 2 вида хирономид. Количественные характеристики сообществ донных беспозвоночных очень низкие (табл. 1). Численность и биомассу бентоса определяли хирономиды, на долю которых приходилось 50 % общей численности и 88,9 % суммарной биомассы гидробионтов (табл. 2).

Озеро С-Х № 3. В составе донной фауны сильно заиленных песчаных биотопов разной степени зарастаемости высшей водной растительностью, определено 12 таксонов беспозвоночных животных. Отмечены представители олигохет (3 вида), листоногих раков (3), ручейников (2), мокрецов (1) и хирономид (3).

Озеро С-Х № 3. В составе донной фауны сильно заиленных песчаных биотопов разной степени зарастаемости высшей водной растительностью, определено 12 таксонов беспозвоночных животных. Отмечены представители олигохет (3 вида), листоногих раков (3), ручейников (2), мокрецов (1) и хирономид (3).

Таблица 2

Количественные показатели доминирующих видов зообентоса озер С-Х

Озера	Таксон	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
С-Х 1	<i>Tubifex tubifex</i>	180	0,580
	<i>Cryptochironomus sp.</i>	100	0,520
	Всего бентоса	480	1,232
С-Х 2	<i>Procladius (Holotanypus) sp.</i>	160	0,320
	Всего бентоса	320	0,360
С-Х 3	<i>Lepidurus sp.</i>	5	0,951
	<i>Caenestheria sp.</i>	20	0,466
	Всего бентоса	315	3,551

Озеро С-Х № 3. В составе донной фауны сильно заиленных песчаных биотопов разной степени зарастаемости высшей водной растительностью, определено 12 таксонов беспозвоночных животных. Отмечены представители олигохет (3 вида), листоногих раков (3), ручейников (2), мокрецов (1) и хирономид (3).

Основной вклад в создание численности вносили хирономиды и олигохеты, доля которых в суммарной плотности бентоса составила 71,4 % (рис. 1). Доминировали личинки хирономид *Paralauterborniella sp.* и олигохеты *T. tubifex*. Биомассу бентоса определяли листоногие раки и амфиподы – более 80 % биомассы всего бентоса (рис. 2). На долю доминирующих видов приходилось 76,7 % (2,725 г/м²) общей биомассы гидробионтов (табл. 2).

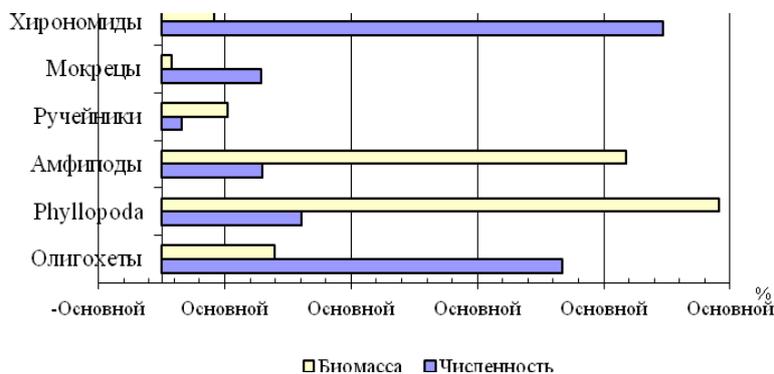


Рис. 2. Структура зообентоса прибрежных участков оз. С-Х № 3

Уровень количественного развития донной фауны озера умеренный. Величина биомассы зообентоса на фоне низкой общей численности (ок. 300 экз./м²) составила 3,6 г/м².

В целом в составе донной фауны озер полигона Средне-Хулымский с учетом качественных проб отмечено 12 групп беспозвоночных животных, представленных 28 таксонами. Число видов в группах было невелико и изменялось от 1 до 4. На долю насекомых приходилось более половины от общего числа таксонов.

Структуру зообентоса по численности определяли хирономиды и олигохеты – 70 - 100,0 % суммарной плотности гидробионтов. Основу биомассы на разных озерах составляли олигохеты (С-Х 1), хирономиды (С-Х 1, 2), листоногие раки (С-Х 3) и амфиподы (С-Х 3). Наиболее высокие количественные показатели зообентоса отмечены на сильно заиленных песчаных биотопах и в протоке, выходящей из озера (С-Х 3). Биомасса зообентоса на отдельных участках прибрежной зоны с растительными остатками составляла 5 г/м² за счет развития хирономид, численность которых была свыше 300 экз./м². Заметную роль также играли моллюски и ручейники. Величина средневзвешенной биомассы зообентоса – 1,5 г/м² – характеризует озера полигона, как малокормный для бентосоядных рыб водоем с низким уровнем количественного развития донной фауны.

Озера полигона Средне-Хулымский по качественным и количественным показателям зообентоса можно отнести к α - β – мезотрофному типу, переходящему в полисапробность.

Таблица 3

Показатели экологического состояния исследованных водоемов полигона Средне-Хулымский

Водоём	J	ТВИ/ЕВИ	IB
оз. С-Х 1	37,9 – III умеренно-загрязненный	4/5 – III загрязненный	5,34 загрязненный
оз. С-Х 2	35,9- III умеренно-загрязненный	2/3 – V грязный	1,97 умеренно- загрязненный
оз. С-Х 3	40,7 – III умеренно-загрязненный	4/3 – IV загрязненный	5,81 загрязненный

Примечание. J – индекс Гуднайта-Уитли, ТВИ – индекс Вудивисса (реки Трент/модификация индекса), IB – индекс Балушкиной.

По совокупности использованных показателей качество воды в исследованных водоемах колебалось от III до V класса, что может считаться условно фоновым для исследуемой территории. Общее состояние водоёмов сходно, отличия наблюдаются в зависимости от места отбора пробы, так отличия по качественным показателям наблюдаются только в протоке озера С-Х 3, что связано с наличием реофильных видов в пробах.

Заключение

По результатам проведенных исследований и первичного анализа полученного материала, наблюдается четко выраженное изменение видового состава беспозвоночных, но при этом необходимо проводить сравнения с ненарушенными территориями, находящимися в той же зоне, так как абсолютные биотические индексы дают изначально заниженные показатели качества воды, что связано с низким таксономическим разнообразием тундровых и лесотундровых водоёмов, и отсутствием многих индикаторных групп, типичных для средней полосы. И если для водоёмов северной тайги биотические индексы вполне работают, то чем далее на север находятся изучаемые полигоны, тем большую «ошибку» дает интерпретация полученных данных.

Одной из основных задач дальнейших исследований будет являться адаптация существующих индексов к арктической зоне, а также выделение индикаторных видов и составление дополнений для индикаторных таблиц [6–7].

Литература

1. Оценка качества природных вод на научных полигонах Ямало-Ненецкого автономного округа (Пуровский, Тазовский, Шурышкарский, Полярно-Уральский) / Е. В. Агбалян, Р. А. Колесников, А. С. Красненко [и др.] // Водное хозяйство России. – 2019. – № 6. – С. 6–23.
2. Безматерных, Д. М. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири: анализ. обзор / Д. М. Безматерных. – Новосибирск, 2007. – Вып. 85. – 87 с.
3. Биологические методы оценки природной среды. – Москва: Наука, 1978. – 274 с.
4. Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод: утв. Госкомгидрометом СССР 22 сент. 1986 г. – Москва, 1986. – 5 с.
5. Доклад об экологической ситуации в ЯНАО в 2017 // Документы [официальный сайт]. – URL: <https://www.yanao.ru/documents/all/16672/>.
6. Озеро Янтарное – состояние, проблемы, перспективы / А. С. Красненко, А. С. Печкин, В. О. Кобелев [и др.] // Арктическая медицина, биология, экология и экономика природопользования. – 2018. – № 4 (101). – С. 37–44.
7. Экологическая оценка и ландшафтный анализ территории Арктической зоны Западной Сибири / А. С. Печкин, В. О. Кобелев, А. С. Красненко [и др.] // Научный вестник ЯНАО. – 2015. – Т. 89, № 4. – С. 49–52.
8. Семенченко, В. П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод / В. П. Семенченко. – Минск: Орех, 2004. – 125 с.
9. Сорокина, Н. В. Антропогенные изменения северо-таежных экосистем Западной Сибири (на примере Надымского района): автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. В. Сорокина. – Тюмень, 2003. – 24 с.
10. Хорошавин, В. Ю. Оценка потерь водного стока при обустройстве месторождений нефти и газа в криолитозоне // Сборник материалов Всерос. молодёж. науч.-практ. конф., 2016. – С. 18–25.
11. Ямал: энциклопедия Ямало-Ненецкого автономного округа: в 3 т. – Салехард; Тюмень, 2004. – Т. 3. – 247 с.

УДК [57.084.2:57.038]:597.55

¹Алёна Юрьевна Левых, ¹Юлия Александровна Усолцева, ¹Иван Сергеевич Турсуков,²Иван Александрович Зубань, ¹Татьяна Николаевна Щёголева,¹Ишимский педагогический институт им. П. П. Ершова (филиал) Тюменского государственного университета,²Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, Республика Казахстан¹Alyona Levykh, ¹Yuliya Usoltseva, ¹Ivan Tursukov, ²Ivan Zuban, ¹Tatyana Shchyogoleva,¹Ishim Ershov Teachers Training Institute (the branch) of University of Tyumen,²M. Kozybayev North Kazakhstan State University, Kazakhstan

**СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ В ИНВАЗИВНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ
РОТАНА-ГОЛОВЁШКИ (*PERCCOTTUS GLENII* DYBOWSKI, 1877)
DEVELOPMENTAL STABILITY IN INVASIVE POPULATIONS
OF *PERCCOTTUS GLENII* DYBOWSKI, 1877**

Аннотация. В период с июля 2017 г. по май 2019 г. исследовали 266 особей *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 из 5 водоёмов бассейна реки Ишим на предмет оценки флуктуирующей асимметрии двух бинарных меристических признаков – «число лучей в грудных плавниках» и «число лучей в брюшных плавниках» как индикаторов стабильности развития, успешности акклиматизации вида и качества среды обитания.

Проведённые исследования показали, что выборки *P. glenii* из популяций исследованных водоёмов характеризуются низкими коэффициентами флуктуирующей асимметрии бинарных меристических признаков, и, следовательно, высокой стабильностью развития. Наиболее высокое значение коэффициента асимметрии отмечено для признака «число лучей в грудных плавниках» в выборке из старицы Ишимчик, расположенной в черте г. Ишима. Это согласуется с отмеченным в литературе относительно высоким уровнем органического загрязнения данного водоёма, и объясняется поступлением в водоём загрязнённых сточных вод с территории города. Значения коэффициентов флуктуирующей асимметрии изученных признаков ни в одной выборке не достигают критического уровня (0,35 (35 %)). Это позволяет оценить исследованные инвазивные популяции *P. glenii* как успешно акклиматизирующиеся, а условия обитания данного вида в изученных водоёмах бассейна реки Ишим как благоприятные.

Summary. The research of 266 individuals of *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 out of 5 water bodies of the Ishim River basin was carried out from July 2017 till May 2019 in order to assess the fluctuating asymmetry of the two binary meristic signs – «number of rays in the thoracic fins» and «number of rays in the abdominal fins» considered as indicators of their development stability, success of species acclimatization and habitat quality.

Studies have shown that *P. glenii* samples from the populations of the studied bodies of water are characterized by low coefficients of fluctuating asymmetry of binary meristic signs, which means high stability of development. The highest value of asymmetry coefficient is noted for the characteristic of «number of rays in the thoracic fins» in the sample from the Old Ishimchik, located within the limits of the town of Ishim. This is consistent with the relatively high level of organic contamination of this water body known from research literature, and is due to the entry of contaminated waste species into the body from the territory of the town. The values of the fluctuating asymmetry coefficients of the studied features in no sample reach a critical level (0,35 (35 %)). This allows the invasive *P. glenii* populations being researched to be assessed as successfully acclimatizing, and the habitat conditions of the species in the studied waters of the Ishim River Basin to be favorable.

Ключевые слова и фразы: *Perccottus glenii*; вид-вселенец; инвазивные популяции; бинарные меристические признаки; флуктуирующая асимметрия; стабильность развития.

Key words and phrases: *Perccottus glenii*; invading species; invasive populations; binary meristic features; the fluctuating asymmetry; stability of development.

В конце 90-х годов 20 в. в водоёмах бассейна реки Оби, в том числе в бассейне р. Ишим появился вид вселенец – ротан-головёшка *Percottus glenii* Dybowski, 1877, который к настоящему времени не только стал обычным в большинстве водоёмов юга Тюменской области, но и достигает в них высокой численности [3; 11–15; 21–22].

Расширение приобретённого ареала *P. glenii* является актуальной проблемой биологических инвазий, так как, отличаясь высокой экологической пластичностью (всеядность; прожорливость; нетребовательность к содержанию кислорода в воде; устойчивость к низким температурам; способность зимовать во льду; защита кладок самцами и др.), данный вид обладает потенциально неограниченной способностью к вселению в ещё незаселённые водоёмы. Из-за нанесения явного ущерба пресноводным экосистемам (выедание икры и молоди других видов рыб, амфибий, водных насекомых, моллюсков, и тем самым прямое или косвенное через подрыв кормовой базы сокращение видового разнообразия водных животных) *P. glenii* признан нежелательным вселенцем [20].

В 2018 г. нами проведено анкетирование 40 рыболовов-любителей, и получены сведения о 861 особи рыб (относящихся к 12 видам, 5 семействам, 4 отрядам) из 16 водоёмов Ишимской равнины (в т. ч. 12 озёр разного типа, 4-х рек). Полученные данные показывают, что *P. glenii* занимает важное место в структуре ихтиофауны бессточных, мелких, периодически заморных водоёмов, сообщающихся с реками только во время разлива, заросших макрофитами и характеризующихся низким видовым разнообразием рыб, в т. ч. небольшим количеством хищных видов рыб (рис. 1).

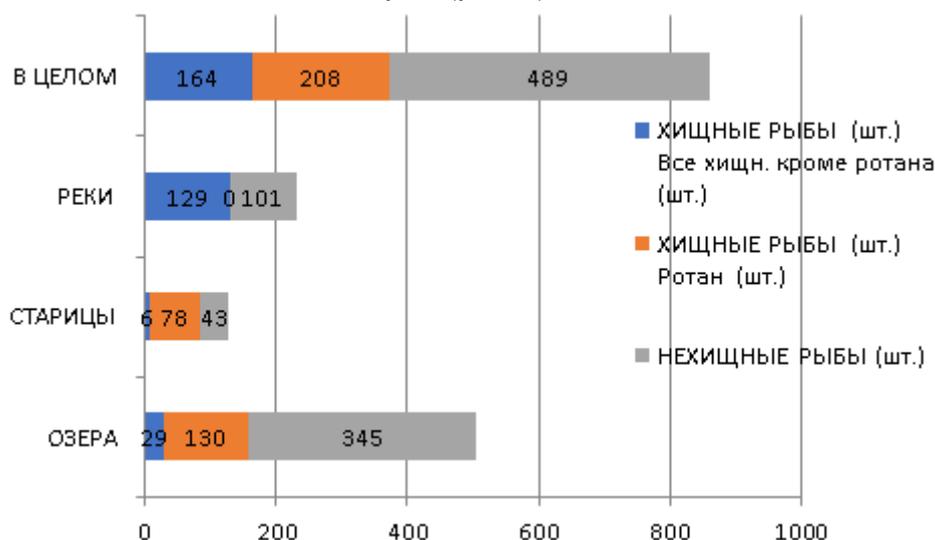


Рис. 1. Место *P. glenii* в структуре ихтиофауны исследованных водоёмов Ишимской равнины

Как лимнофил и фитофил *P. glenii* входит в группу доминирующих по образу жизни и типу нерестового субстрата видов. Полученные данные указывают на то, что *P. glenii* успешно адаптируется в водоёмах Ишимской равнины.

Это определяет актуальность данной работы и её цель – изучение стабильности развития *P. glenii* в ряде водоёмов приобретённого ареала на юге Тюменской области как индикатора успешности акклиматизации вида и благополучия среды обитания.

Исследования проводили в период с июля 2017 г. по май 2019 г. на кафедре биологии, географии и методики их преподавания Ишимского педагогического института им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ «Тюменский государственный университет».

Материалом для работы послужили выборки ротана-головёшки из 5 водоёмов: старицы Ишимчик (г. Ишим; 2019 г.) – 12 особей; озера Зуево (Ишимский район; 2019 г.) – 20 особей; безымянной старицы (Ишимский район; 2017 г., 2019 г.) – 100 особей; озера Бердюжье (Бердюжский район; 2019 г.) – 19 особей; озера Черёмухово (Бердюжский район; 2017 г., 2019 г.) – 115 особей (рис. 1). Всего обследовали 266 особей и произвели 1064 измерения.

Методологической основой исследования явились теоретические принципы оценки стабильности развития (популяционного гомеореза) и здоровья среды, методика интегральной оценки флуктуирующей асимметрии бинарных меристических признаков, разработанные В.М. Захаровым с соавторами [1; 4–9; 18] и широко применяемые в исследованиях природных популяций рыб [3; 7–10; 23–26]. Для этого у каждой особи с обеих сторон учитывали два счётных (меристических) бинарных признака: количество лучей в грудных и брюшных плавниках. Затем с учётом различий значений признаков между левой и правой сторонами тела, и среднего различия между сторонами для каждого признака рассчитали интегральный коэффициент флуктуирующей асимметрии (КА, %). Расчеты производили с помощью компьютерной программы Phen [2]. Полученные значения коэффициента асимметрии сравнивали со стандартизованной балльной шкалой отклонений состояния организма от нормы по величине интегрального показателя [6].

По полученным эмпирическим данным, коэффициенты асимметрии обоих признаков изменяются в сходных пределах: для признака «число лучей в грудных плавниках» – от 5,3 % до 26,23 %, с минимальным значением в выборке из озера Зуево, максимальным – в выборке из старицы Ишимчик; для признака «число лучей в брюшных плавниках» – от 2,2 % до 22,07 %, с минимальным значением в выборке из оз. Бердюжье и максимальным – в выборке из безымянной старицы (табл.).

Таблица 1

*Коэффициент флуктуирующей асимметрии счётных признаков в популяциях *P. glenii* из некоторых водоёмов юга Тюменской области*

№ п/п	Водоёмы, объём выборки	Коэффициент асимметрии (КА), %	
		Число лучей в грудных плавниках	Число лучей в брюшных плавниках
1	старица Ишимчик, 2019; n=12	26,23	11,04
2	безымянная старица, 2017; n=29	9,36	22,07
3	безымянная старица, 2019; n=71	3,9	11,5
4	оз. Черёмухово, 2017; n=78	8,5	5,7
5	оз. Черёмухово, 2019; n=37	7,25	3,77
6	оз. Зуево, 2019; n=20	3,66	10,73
7	оз. Бердюжье, 2019; n=19	5,3	2,2
по данным О.Н. Жигилевой [3]			
8	р. Тобол выше по течению г. Тобольска; n=138	самцы – 42,5 самки – 46,8	самцы – 30,1 самки – 32,3
9	р. Тобол ниже по течению г. Тобольска; n=120	самцы – 39,1 самки – 35,7	самцы – 45,6 самки – 33,4

В выборке из одного водоёма разброс значений коэффициентов асимметрии разных признаков колеблется от 1,9 раза в выборке из оз. Черёмухово, до 2,4 раза в выборке из оз. Бердюжье. Выявленные различия по коэффициентам асимметрии разных признаков в одной и той же выборке согласуются с точкой зрения В. М. Захарова [4] о том, что не существует общего организменного уровня стабильности развития, и по разным признакам в одной популяции может наблюдаться разный уровень флуктуирующей асимметрии.

По интегральным показателям стабильности развития выявленные изменения в точках наибольшего воздействия соответствуют 1 баллу пятибалльной шкалы отклонений от нормы, что позволяет оценить развитие изучаемых инвазивных популяций как стабильное, а условия существования *P. glenii* в изучаемых водоёмах как благоприятные.

Наиболее высокое значение коэффициента асимметрии (26,23 %) отмечено в выборке из старицы Ишимчик по признаку «число лучей в грудных плавниках». Это соотносится с опубликованными данными об относительно высоком уровне органического загрязнения воды в данном водоёме, отчасти объясняется расположением старицы в черте г. Ишима и поступлением в неё загрязнённых городских стоков, особенно во время половодья 2016 и

2017 гг. [14–15; 17]. Полученные результаты согласуются также с данными О. Н. Жигилевой и А. А. Куликовой [3] о более высоких показателях флуктуирующей асимметрии признаков «число лучей в грудных плавниках» и «число лучей в брюшных плавниках» в выборках *P. glenii* из реки Тобол в районе промышленно развитого г. Тобольска (табл. 1).

Значения коэффициентов асимметрии обоих изучаемых признаков в выборках из озера Черёмухово и безымянной старицы 2017 и 2019 гг. сопоставимы между собой (табл. 1).

Наряду с опубликованными сведениями о распространении, размерно-весовых признаках, половой и возрастной структуре популяций *P. glenii* в водоёмах Тюменской области [3; 11–15], результаты проведённых исследований указывают на то, что этот вид успешно акклиматизируется на данной территории.

Выводы

1. Выборки *P. glenii* из популяций исследованных водоёмов бассейна реки Ишим характеризуются низкими коэффициентами флуктуирующей асимметрии бинарных счётных признаков «число лучей в грудных плавниках» и «число лучей в брюшных плавниках», и, следовательно, высокой стабильностью развития.

2. Наиболее высокое значение интегрального коэффициента асимметрии отмечено для признака «число лучей в грудных плавниках» в выборке из старицы Ишимчик, что согласуется с отмеченным в литературе относительно высоким уровнем органического загрязнения данного водоёма, объясняющегося поступлением в водоём загрязнённых сточных вод с территории г. Ишима.

3. Значения коэффициентов флуктуирующей асимметрии изученных признаков ни в одной выборке не достигают критического уровня, что позволяет оценить условия обитания *P. glenii* в изученных водоёмах как благоприятные, а исследованные инвазивные популяции данного вида как успешно акклиматизирующиеся.

Литература

1. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов / под ред. В. М. Захарова, Д. М. Кларка, – Москва: Москов. отд. Междунар. фонда «Биотест», 1993. – 68 с.
2. Васильев, А. Г. Пакет прикладных программ «Фен» PHEN 3,0: путеводитель для пользователей / А. Г. Васильев. – Екатеринбург: ИЭРиЖ, 1995. – 15 с.
3. Жигилева, О. Н. Особенности биологии и генетическая изменчивость ротана (*Perccottus glenii*) (Odontobutidae) в водоёмах Тюменской области / О. Н. Жигилева, А. А. Куликова // Вопр. ихтиологии. – 2016. – Т. 56, №1. – С. 77–85.
4. Захаров, В. М. Асимметрия животных: популяционно-феногенетический подход / В. М. Захаров. – Москва: Наука, 1987. – 216 с.
5. Захаров, В. М. Исследование гомеостаза развития: от популяционной биологии развития и концепции здоровья среды до концепции устойчивого развития / В. М. Захаров, А. А. Минин, И. Е. Трофимов // Онтогенез. – 2018. – Т. 49, № 1. – С. 3–14.
6. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов [и др.]. – Москва: ЦЭПР, 2000. – 68 с.
7. Здоровье среды: методика и практика оценки в Москве / В. М. Захаров, А. Т. Чубинишвили, А. С. Баранов [и др.]. – Москва: ЦЭПР, 2001. – 67 с.
8. Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров, А. Т. Чубинишвили, С. Г. Дмитриев [и др.]. – Москва: ЦЭПР, 2000. – 320 с.
9. Исследование гомеостаза развития в природных популяциях. Концепция здоровья среды: методология и практика оценки / В. М. Захаров, Е. Ю. Крысанов, А. В. Пронин, И. Е. Трофимов // Онтогенез. – 2017. – Т. 48, № 6. – С. 418–432.
10. Кожара, А. В. Оценка состояния популяций промысловых карповых рыб с помощью показателей стабильности морфогенеза: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. В. Кожара. – Москва, 1987. – 18 с.
11. Левых, А. Ю. База данных «Поло-возрастная и размерно-весовая структура популяций ротана-головёшки (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) в водоёмах Ишимской равнины» (Свид-во о гос. рег. базы данных № 2019621013 от 17.06.2019 г.) / авт.-сост. А. Ю. Левых, Ю. А. Усольцева, С. В. Квашнин [и др.]. – Москва: ФИПС, 2019. – 18 с.
12. Левых, А. Ю. Поло-возрастная структура популяций ротана (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) в водоёмах Ишимской равнины / А. Ю. Левых, Ю. А. Усольцева, А. С. Адамова, Н. А. Рейнлендер // Наука. Исследования. Практика: сб. избр. ст. по материалам Междунар. науч. конф. – Санкт-Петербург: ГНИИ «Нацразвитие», 2019. – С. 24–29.

13. Левых, А. Ю. Изменчивость морфологических признаков в инвазивных популяциях ротана (*Perccottus glenii* Dybowsky, 1877) в водоёмах бассейна р. Ишим / А. Ю. Левых, Ю. А. Усольцева, И. К. Цаликова // Вестник ТюмГУ. Серия «Экология и природопользование». – 2019. – Т. 5, № 1. – С. 100–115.
14. Лесковская, Л. С. Распространение, биология и промысел ротана *Perccottus glenii* Dybowsky, 1877 в водных объектах Тюменской области / Л. С. Лесковская, К. Р. Таскаева, Е. С. Петрачук, Н. В. Янкова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 3 (63). – С. 74–78.
15. Лесковская, Л. С. Сравнительный анализ популяций ротана из озёр Тюменской и Курганской областей / Л. С. Лесковская, Н. С. Майер // Современные научно-практические решения в АПК: сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф. – Тюмень, 2018. – С. 234–239.
16. Экологическая оценка старицы Ишимчик города Ишима методами биоиндикации / С. Ф. Лихачёв, А. Ю. Левых, О. Е. Токарёв [и др.]. // Урбозкосистемы: проблемы и перспективы развития: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. – Ишим, 2009. – С. 28–33.
17. Новик, А. А. Оценка опасности паводков 2016-2017 годов для экологического состояния старицы Ишимчик / А. А. Новик, О. А. Пацула, Н. А. Рейнлендер, А. А. Шавнин // Вестник ТюмГУ. Серия «Экология и природопользование». – 2018. – Т. 4, № 2. – С. 35–43.
18. Онтогенез и популяция: оценка стабильности развития в природных популяциях / В. М. Захаров, Н. П. Жданова, Е. Ф. Кирик, Ф. Н. Шкиль // Онтогенез. – 2001. – Т. 32, № 6. – С. 404–421.
19. Природно-исторические аспекты формирования качества жизни населения города Ишима: коллектив. моногр. / авт.-сост. А. Ю. Левых, А. В. Ермолаева, О. Е. Токарёв [и др.]; отв. ред. А. Ю. Левых. – Ишим : Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2016. – 166 с.
20. Решетников, А. Н. Влияние ротана (*Perccottus glennii*) на амфибий в малых водоёмах: дис. ... канд. биол. наук / А. Н. Решетников. – Москва: ИПЭЭ РАН, 2003. – 179 с.
21. Решетников, А. Н. Распространение ротана (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) в реке Оби / А. Н. Решетников, А. П. Петлина // Сибирский эколог. журн. – 2007. – № 4. – С. 551–555.
22. Решетников, А. Н. Современный ареал ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) в Евразии // Российский Журн. Биологических Инвазий. – 2009. – № 1. – С. 22–35.
23. Усольцева, Ю. А. К вопросу об оценке качества пресных вод по показателям флуктуирующей асимметрии неметрических признаков рыб // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – 2014. – № 1(9). – С. 106–110.
24. Хорошеньков, Е. А. Биоиндикационная оценка качества воды в некоторых степных водоёмах Кубани // Молодой учёный. – 2013. – № 3. – С. 156–160.
25. Хорошеньков, Е. А. Флуктуирующая асимметрия серебряного карася в некоторых водоёмах Северо-Западного Предкавказья // Молодой учёный. – 2012. – № 8. – С. 54–57.
26. Чеботарева, Ю. В. Морфологическая изменчивость, флуктуирующая асимметрия и частота микроядер в эритроцитах периферической крови у серебряного карася *Carassius auratus gibelio* из пруда-отстойника бытовых стоков / Ю. В. Чеботарёва, Ю. Г. Изюмов // Вопросы ихтиологии. – 2001. – Т. 41, № 2. – С. 283–285.

УДК 630.165.60

Наталья Владимировна Моксина, Ольга Александровна Герасимова,
Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, Российская Федерация,
Natalya Moksina, Olga Gerasimova,
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Russian Federation

ПЛОДНОШЕНИЕ СОРТОВ ЯБЛОНИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЗОНЫ ВЫРАЩИВАНИЯ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. В.С.М. КРУТОВСКОГО ГОРОДА КРАСНОЯРСКА BEARING OF APPLE VARIETIES OF THE EUROPEAN ZONE OF GROWING IN THE V. KRUTOVSKY BOTANICAL GARDEN OF KRASNOYARSK

Аннотация. В статье представлены результаты исследований с 2010 по 2019 гг. сортов из центральных областей средней зоны европейской части России, наиболее представленных в коллекции Ботанического сада им. В.С. М. Крутовского (Антоновка обыкновенная, Грушовка московская, Папировка). Установлено, что у всех сортов есть экземпляры, плодоносящие за исследуемый период ежегодно. У Антоновки обыкновенной такие экземпляры составляют 55,6 %, у Грушовки московской – 10,5 %, у Папировки – 41,2 %. Сорта рекомендованы для использования в практическом садоводстве и дальнейших селекционных исследованиях.

Summary. The article presents the results of studying the varieties (Antonovka vulgaris, Grushovka moskovskaya, Papirova) grown in the central regions of the European Russia middle zone which are mostly represented in the collection of the V. Krutovskiy Botanical Garden, carried out in 2010 to 2019. It was defined that all varieties have specimens bearing fruit annually for the studied

period. In Antonovka vulgaris such specimens account for 55.6 %, in Grushovka moskovskaya – 10.5% and in Papirovka they are 41.2 %. Varieties are recommended for using in practical gardening and further breeding studies.

Ключевые слова и фразы: яблоня; плодоводство; Ботанический сад; масса; сорт.

Key words and phrases: apple tree; fruit growing; botanical garden; mass; variety.

Ботанический сад им. Вс. М. Крутовского является структурным подразделением ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева». Территория сада располагается в черте города Красноярска на правом берегу р. Енисей, в устье р. Лалетино. Участок, где проводились исследования, занимает площадь 3 га и относится к мемориальной части сада. Яблони, произрастающие на данном участке в стелюющей форме, относятся к различным географическим зонам [1]. Сорта центральных областей средней зоны европейской части России: Антоновка обыкновенная, Грушовка московская, Коричное полосатое, Папировка, Пепин шафранный, Медовка, Терентьевка, Шаропай. К сортам южных областей средней зоны европейской части относится Бельфлер-китайка. К сортам южной зоны европейской части – Астраханское белое. Всего в коллекции представлено 39 сортов. Максимальный возраст деревьев 115 лет.

Исследования, характеризующие состояние плодовых деревьев, динамику плодоношения, урожайность и др., в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского проводятся с 1989 г. по настоящее время [2]. В статье представлены результаты исследований с 2010 по 2019 гг. сортов, наиболее представленных в коллекции (Антоновка обыкновенная, Грушовка московская, Папировка) данной географической группы (рис.).

Считается, что сорт Антоновка обыкновенная отличается слабовыраженной периодичностью плодоношения (2–3 года урожайные, 1 год – без урожая), а Грушовка московская и Папировка обладают резко периодичным плодоношением [3]. По срокам созревания Антоновка обыкновенная относится к зимним сортам (съемная зрелость наступает во второй декаде сентября, потребительская – через месяц). Сорта Грушовка московская и Папировка относятся к сортам летнего срока созревания, т.е. съемная и потребительская зрелости у них наступают одновременно (в данных условиях это середина августа) [4].

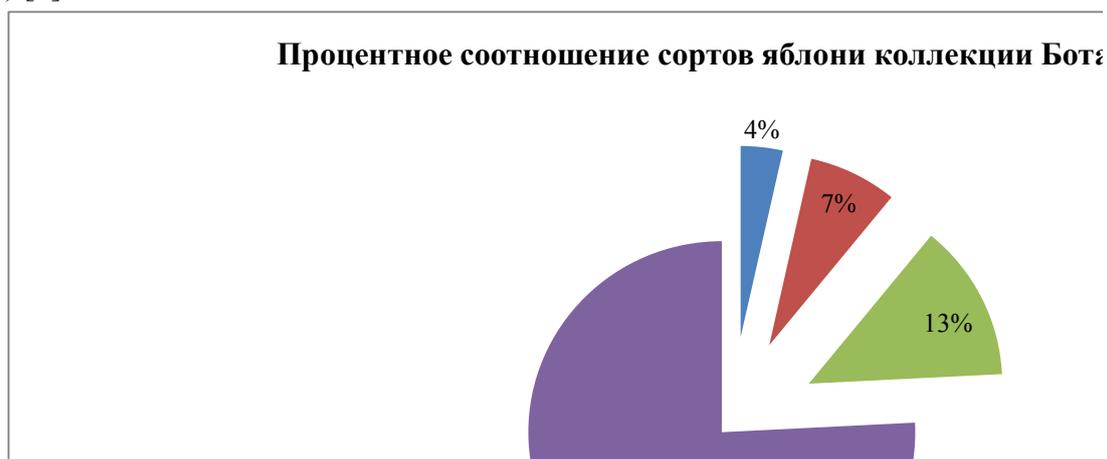


Рис. 1. Процентное соотношение сортов яблони коллекции Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского

Анализируя данные по периодичности плодоношения установлено, что у всех сортов есть экземпляры, плодоносящие за исследуемый период ежегодно. У Антоновки обыкновенной таких экземпляров пять, у Грушовки московской – два, у Папировки 14, что составляет 55,6 %, 10,5 % и 41,2 % соответственно. Это позволяет сделать вывод, что среди сортов со слабовыраженной и выраженной периодичностью можно выделить экземпляры плодоносящие ежегодно.

Процент плодоносящих экземпляров от общего числа деревьев изучаемых сортов представлены в табл. 1. Можно отметить, что у Антоновки обыкновенной все экземпляры вступали в репродуктивную фазу за исследуемый период семь раз (2010, 2011, 2013, 2014, 2015, 2018 и 2019 гг.), у Грушовки московской – три раза (2011, 2014, 2018 гг.), у Папировки – пять (2010, 2011, 2015, 2018, 2019 гг.). Таким образом, Антоновка обыкновенная в данных условиях отличается более стабильным плодоношением.

Таблица 1

Процент плодоносящих экземпляров от общего числа деревьев сорта, %

Сорт	Количество экземпляров, шт.	Год исследований									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Антоновка обыкновенная	9	100	100	66,7	100	100	100	88,9	66,7	100	100
Грушовка московская	19	94,7	100	52,6	84,2	100	94,7	94,7	26,3	100	73,7
Папировка	34	100	100	85,3	91,2	61,8	100	97,0	76,5	100	100

Средняя масса плодов сорта Антоновка обыкновенная составила $117,15 \pm 4,27$ г, у Грушовки московской – $55,75 \pm 0,78$ г, Папировки – $87,11 \pm 1,15$ г. Уровень изменчивости варьирует от значительного (16,5 %) у Папировки до большого (33,2 %) у Антоновки обыкновенной (табл. 2).

Таблица 2

Статистические показатели массы плодов, г

Сорт	$X_{cp} \pm m$	$\pm \sigma$	V, % (уровень изменчивости по М. Л. Дворецкому [5])	P, %	t_a при $t_{табл}=2,04$
Антоновка обыкновенная	$117,15 \pm 4,27$	38,91	33,2 (большой)	3,6	-
Грушовка московская	$55,75 \pm 0,78$	9,78	17,5 (значительный)	1,4	14,15
Папировка	$87,11 \pm 1,15$	14,39	16,5 (значительный)	1,3	6,79

Сравнительный анализ массы плодов показал, что Антоновка обыкновенная значительно отличается от других сортов (t_f при $t_{табл}=2,04$) по данному показателю.

Таким образом, самый высокий процент ежегодно плодоносящих деревьев и крупные по массе плоды имеет зимний сорт яблони Антоновка обыкновенная. Из представленных в статье летних сортов лучшими показателями характеризуется Папировка. Данные сорта можно использовать как в практическом садоводстве, так и для дальнейших селекционных исследований.

Литература

1. Матвеева, Р. Н. Селекционные исследования в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Н. В. Моксина. – Красноярск: СибГУ, 1998. – 162 с.
2. Селекция яблони в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Н. В. Моксина, М. В. Репях. – Красноярск, 2006. – 357 с.
3. Кудрявец, Р. П. Плодовые культуры: справ. / сост. Р. П. Кудрявец. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 383 с.
4. Братилова, Н. П. Изменчивость периода созревания, массы и размеров плодов разных сортов яблони в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / Н. П. Братилова, Н. В. Моксина // Вестник Красноярск. гос. аграрного ун-та. – 2017. – Вып. 6. – С. 32–36.
5. Дворецкий, М. Л. Пособие по вариационной статистике / М. Л. Дворецкий. – Москва: Лесная пром-ть, 1971. – 103 с.

УДК 631.484

¹ *Александра Сергеевна Николаева, ² Владимир Владимирович Романов,*¹*Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»,*²*Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Российская Федерация*¹ *Alexandra Nikolaeva, ² Vladimir Romanov,*¹*Federal State Institution «Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Research Center»,*²*Vladimir State University, Russian Federation*

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КОЛОНИИ СЕРОЙ ЦАПЛИ
НА ТЕРРИТОРИИ СУЗДАЛЬСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ И ПОЧВЕННУЮ МИКРОБИОТУ**
SOME FEATURES OF INFLUENCE OF A COLONY OF GREY HERON IN THE TERRITORY
OF SUZDAL DISTRICT OF VLADIMIR REGION ON THE CHEMICAL COMPOSITION
OF SOIL AND SOIL MICROBIOTA

Аннотация. Представлены предварительные результаты изучения влияния колониального поселения серых цапель на химический состав почв и почвенную микробиоту в условиях соснового леса на супесчаных почвах. Исследовались биомасса микроорганизмов, численность разных групп микроорганизмов, концентрация аммонийного и нитратного азота на территории, занятой колонией серых цапель, и на контрольных участках вне колонии. Во всех пробах, взятых в колонии, отмечено превышение концентрации нитратного азота над показателями в контроле. Для аммонийного азота такая закономерность не отмечена. В почве на территории колонии, на фоне контроля, отмечена более высокая численность микроорганизмов, использующих аммонийный и нитратный азот, и, особенно, целлюлозолитических микроорганизмов.

Summary. The paper presents preliminary results of studying the influence of the colonial settlement of gray herons on the chemical composition of soils and soil microbiota in a pine forest on sandy loam soils. The biomass of microorganisms, the number of different groups of microorganisms, and the concentration of ammonium and nitrate nitrogen in the territory occupied by the gray heron colony and in control areas outside the colony were studied. In all samples taken in the colony, the concentration of nitrate nitrogen exceeded the indicators in the control areas. This pattern was not observed for ammonium nitrogen. In the soil on the territory of the colony a higher number of microorganisms using ammonium and nitrate nitrogen, and especially cellulolytic microorganisms, was noted when compared to the control areas.

Ключевые слова и фразы: серые цапли; гнездовые колонии; орнитогенная трансформация; почвенная микробиота; химический состав почв.

Key words and phrases: gray herons; breeding colonies; ornithogenic transformation, soil microbiota; soil chemistry.

Серые цапли (*Ardea cinerea*) – птицы, сооружающие гнезда преимущественно в кронах деревьев и способные образовывать колонии, достигающие в среднем от 5 до 200 гнезд [1]. Колониально гнездящиеся птицы оказывают существенное влияние на занимаемые ими биотопы. В процессе жизнедеятельности этих птиц, за счет накопления экскрементов, гнездового материала, скорлупы и перьев, в местах их гнездования происходит значительная трансформация почвенного покрова и растительности [3–6].

Материалы, методы, места и сроки работ.

Исследуемое колониальное поселение серой цапли расположено на северо-востоке Суздальского района (юг Нерлинско-Уводской низменности) [7] у села Глазово. Образцы для исследования отбирали в конце сентября 2019 г. Многолетняя динамика численности и пространственная структура этой колонии изучались ранее [8–9]. Обследуемая территория представляет собой сосняк разнотравный, расположенный на дерново-подзолистых супесчаных почвах. В местах взятия проб на территории колонии травяной покров либо

отсутствовал, либо был представлен некоторыми видами нитрофильных растений: крапива двудомная (*Urtica dioica*), чистотел большой (*Chelidonium majus*). На мертвопокровных участках отмечался мощный слой мора.

Для исследования изменения агрохимических и микробиологических характеристик почвы под воздействием орнитогенной трансформации, образцы отбирали в зонах под проекциями гнезд и контрольные варианты на участках за пределами колонии.

Всего было отобрано 11 образцов: 3 контрольных и 8 опытных. Опытные образцы 1 и 2 отбирали на участках, где развитый слой мора отсутствовал. Образцы 3–8 отбирали на трех участках с мощным развитием мора попарно: один – с предварительным удалением мора с поверхности, другой – вместе с мором.

Почвенные образцы отбирали с глубины до 10 см на участках площадью 10x10 см стерильным инструментом. Пробы массой 400–500 г помещали в стерильные полиэтиленовые пакеты.

В свежееотобранных почвенных образцах определяли биомассу микроорганизмов [2] и численность функциональных групп микроорганизмов, участвующих в трансформации органического вещества [10].

Аммонийный азот определяли фотометрическим методом в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26716-85), азот нитратный — ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86).

Результаты и их обсуждение.

Химический анализ полученных образцов показал, что содержание азота нитратного в пробах, отобранных в местах гнездования птиц, было выше по сравнению с пробами, взятыми вне колонии (табл. 1). Максимальный показатель был зафиксирован в пробе, отобранной на участке с зарослями крапивы двудомной. Здесь колония существует наиболее длительное время.

Таблица 1

Содержание нитратного и аммонийного азота и микробная биомасса в изучаемой почве

Вариант проб	Азот нитратный, мг/кг	Азот аммонийный, мг/кг	Микробная биомасса, мг/кг
1	2	3	4
Контроль 1	1,4	4,7	915
Контроль 2	0,9	10,4	1155
Контроль 3	0,8	23,5	1265
Обр. 1	113,4	20,6	1687
Обр. 2	44,2	7,8	668
1	2	3	4
Обр. 3*	56,9	13,7	1429
Обр. 4**	40,9	7,2	348
Обр. 5*	97,3	12,6	1683
Обр. 6**	58,2	33,0	466
Обр. 7*	6,7	8,0	373
Обр. 8**	4,0	5,5	183

Примечание. * – с мором; ** – с удалением мора.

Содержание аммонийного азота заметно варьировало как в пробах, отобранных на территории колонии, так и в контроле (табл.1), при этом средние значения контрольных и опытных образцов практически одинаковы (13 и 14 мг/кг).

В результате микробиологического анализа почв было установлено, что микробная биомасса в контрольных образцах слабо варьирует, при этом в пробах, отобранных в местах гнездования колонии, наблюдается значительный разброс показателей биомассы (табл. 1). Наибольшие показатели биомассы микроорганизмов фиксируются в нескольких образцах, взятых в колонии. Максимально высокие показатели биомассы микроорганизмов фиксируются в пробах с мором (обр. 3 и обр. 5) и в образце, отобранном на участке с

зарослями крапивы двудомной (обр. 1). В образцах, взятых с удалением мора, показатели ниже, чем в контроле.

По качественному составу микроорганизмов, участвующих в трансформации органического вещества, рассматривались следующие группы: микроорганизмы, использующие органические формы азота; микроорганизмы, использующие минеральные формы азота; целлюлозоразлагающие микроорганизмы; микроскопические грибы.

Наибольшая численность микроорганизмов всех перечисленных групп была выявлена в одном из образцов (обр.3), отобранных в месте обитания колонии (табл. 2). В контроле зафиксирована более низкие показатели численности, при этом самая значительная разница отмечается в группе целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Это может быть обусловлено тем, что основные источники энергии, необходимые для жизнедеятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов, сосредоточены в верхнем слое почвы, где, в результате экскреторной деятельности птиц, концентрируются легкодоступные формы нитратного азота [5].

Таблица 2

Численность микроорганизмов в изучаемой почве

Вариант проб	Численность микроорганизмов, КОЕ/г почвы			
	использующих орг. формы азота на МПА	использующих мин. формы азота на КАА	целлюлозолитических на среде Гетчинсона	микроскоп. грибов на среде Чапека
Контроль 3	1836,8	3750,5	3,1	49,4
Обр. 1	15188,6	13985,6	60,1	102,1
Обр. 2	8925,0	10285,4	17,5	69,2
Обр. 3*	16201,6	17295,2	58,5	234,3
Обр. 4**	4244,4	5030,8	26,6	102,2
Обр. 5*	9317,3	12853,5	58,9	64,7
Обр. 6**	3563,6	6561,0	29,9	31,9
Обр. 8**	3115,6	5548,4	24,3	55,8

Примечание. * – с мором; ** – с удалением мора.

Заключение

Таким образом, расположенная на северо-востоке Суздальского района колония серой цапли оказывает значительное воздействие на химический состав почв, а также на биомассу и численность функциональных групп почвенных микроорганизмов. Во всех пробах, взятых в колонии, отмечено заметное превышение концентрации нитратного азота над контрольными значениями. В то же время для аммонийного азота в почве такой закономерности не обнаружено, наблюдается высокая вариабельность значений, на фоне которой средние показатели в колонии и вне её сходны. В почве на территории колонии отмечена более высокая численность микроорганизмов, использующих аммонийный и нитратный азот, и, особенно, целлюлозолитических микроорганизмов. Максимальные значения биомассы почвенных микроорганизмов в пробах на территории колонии превышают контрольные, но отмечаются и более низкие показатели; в пробах, взятых с удалением мора, биомасса почвенных микроорганизмов заметно ниже контрольных значений.

Литература

1. Птицы России и сопредельных регионов: пеликанообразные, аистообразные, фламингообразные / В. А. Андронов, Т. Б. Ардамацкая, Ю. Б. Артюхин [и др.]; отв. ред. С. Г. Приклонский, В. А. Зубакин, Е. А. Коблик. – Москва: Т-во науч. изд. КМК, 2011. – 602 с.

2. Регидратационный метод определения микробной биомассы в почве / С. А. Благодатский, Е. В. Благодатская, А. Ю. Горбенко, Н. С. Паников // Почвоведение. – 1987. – № 4. – С. 64–71.
3. Захаренко, К. А. О влиянии колониального поселения озерных чаек на особенности химического состава почв в условиях Владимирского ополья / К. А. Захаренко, В. В. Романов // Вестник Оренбург. гос. ун-та. – 2009. – № 6. – С. 147–152.
4. Иванов, А. Н. Скопления морских колониальных птиц как ландшафтообразующий фактор // Известия РАН. – 2013. – № 4. – С. 70–78.
5. Экология и биоценотическое значение врановых птиц Мордовии / Е. В. Лысенков, С. Н. Спиридонов, В. М. Константинов, А. С. Лапшин; под ред. В. М. Константинова. – Саранск; Улан-Удэ, 2004. – 232 с.
6. Недосекин, А. А. Влияние колониальных поселений серой цапли на ее гнездовые местообитания в европейском центре России: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. А. Недосекин. – Москва, 2003. – 16 с.
7. Романов, В. В. Ландшафты Владимирской области. Ландшафты Мещерской провинции: учеб. пособие / В. В. Романов. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013. – 136 с.
8. Романов, В. В. О гнездовании серой цапли в колониях на территории Суздальского и Вязниковского районов Владимирской области / В. В. Романов, А. С. Шмелева // Первый Всероссийский орнитологический конгресс: тез. докл. – Тверь: Изд-во ТвГУ, 2018. – С. 285–286.
9. Романов, В. В. Территориальное распределение и пространственная организация колоний серой цапли (*Ardea cinerea*) в бассейне реки Клязьмы / В. В. Романов, А. С. Шмелева // Экология речных бассейнов: тр. 9-й междунар. науч.-практ. конф. – Владимир, 2018. – С. 261–266.
10. Титова, В. И. Методы оценки функционирования микробиоценоза почвы, участвующего в трансформации органического вещества: науч.-метод. пособие / В. И. Титова, А. В. Козлов. – Нижний Новгород: Нижегородская с.-х. академия, 2012. – 64 с.

УДК 599 (571.13)

*Сергей Александрович Соловьев, Ирина Анатольевна Швидко,
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского,
Российская Федерация
Sergej Soloviev, Irina Shvidko,
F.M. Dostoevsky Omsk State University, Russian Federation*

МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ (ЧИСЛЕННОСТЬ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЕКОМОЯДНЫХ) SMALL MAMMALS OF THE OMSK REGION (NUMBER AND DISTRIBUTION OF INSECTIVORA)

Аннотация. Характеристика численности и распределения мелких млекопитающих (насекомоядных) приводится на основе данных отловов зверьков давилками на ловушко-линиях (1986–1988 гг. в экз. на 100 л/с) и ловчими канавками с цилиндрами (отловы 1986–1987 гг. в экз. на 100 ц/с в южной лесостепи Прииртышья). Омская область располагается в пределах трех природных зон: лесной, лесостепной и степной. Таким образом, на Западно-Сибирской равнине по данным Ю.С. Равкина и соавторов установлено пребывание 13 видов насекомоядных. На территории Омского Прииртышья отмечено пребывание 7 видов насекомоядных. Проанализировано их распределение по природным зонам Омской области. Показана возможность сбора других видов насекомоядных на Западно-Сибирской равнине в Омском Прииртышье.

Summary. The characterization of the number and distribution of small mammals (insectivorous) is given on the basis of data on the capture of animals by crushing on trap lines (in 1986–1988 in the number of specimens per 100 trap lines) and trapping grooves with cylinders (caught in 1986–1987 in the number of specimens per 100 cylinders in the southern forest-steppe of the Irtysh Region). The Omsk Region is located within the three natural zones: forest, forest-steppe and steppe. Thus, in the West Siberian Plain according to Yu.S. Ravkin et al. there are 13 species of carnivores. In the Omsk Irtysh Region, 7 species of insectivores were observed. Their distribution in the natural zones of the Omsk Region is analyzed. The possibility of collecting other species of insectivores on the West Siberian Plain in the Omsk Irtysh Region is shown.

Ключевые слова и фразы: мелкие млекопитающие; насекомоядные; Омская область, лесная зона; лесостепь; степь; ловушко-линии; ловчие канавки.

Key words and phrases: small mammals; insectivores; Omsk region; forest zone; forest-steppe; steppe; trap-lines; trapping grooves.

В мировой фауне в настоящее время известно около 4,5 тысяч видов млекопитающих. На территории России этот класс представлен 8–9 отрядами, относящимися к плацентарным, с обитанием 350–380 видов зверей [8]. В Омской области обитает 67 видов [6]. Систематическая принадлежность животных принята по Каталогу млекопитающих СССР [4]. Названия видов даны по тому же Каталогу, кроме арктической бурозубки (*Sorex arcticus*), которую мы, вслед за М.В. Охотиной [7, т. 62:3, с. 410], называем тундряной (*S. tundrensis* Merr.).

Характеристика численности и распределения мелких млекопитающих (насекомоядных) приводится на основе данных отловов зверьков давилками на ловушко-линиях (1986–1988 гг. в экз. на 100 л/с) и ловчими канавками с цилиндрами (отловы 1986–1987 гг. в экз. на 100 ц/с в южной лесостепи Прииртышья) [11–12]. Встречи ежей приводятся по результатам полевых работ в Омской области с 1986 года по настоящее время. Помощь в определении пойманных зверьков оказана И.Н. Богомоловой (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск). Омская область располагается в пределах трех природных зон: лесной, лесостепной и степной [1].

Обыкновенный ёж (*Erinaceus europaeus* L.). Согласно данным И. И. Богданова с соавтор. [2] этот вид обитает повсеместно и наиболее многочислен в северной лесостепи Омской области. Нами обыкновенный ёж часто встречен в крупных поселках северной лесостепи, на территории лагерей отдыха и в застроенных садах южной лесостепи Прииртышья, а также в районах одноэтажной деревянной застройки Омска (южная лесостепь).

Белогрудый ёж (*Erinaceus concolor* Martin). С.Н. Гашев [3] неоднократно отмечал этот вид около Тюмени и в окрестностях пос. Ильинское на Ишиме. Нами сбитый автомобилем ёж найден 05 мая 2019 года в северной лесостепи Омской области близ пос. Кумыра Тюкалинского района.

Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L.). Согласно сведениям Ю. С. Равкина и И. В. Лукьянова [10], этот вид распространен в Западно-Сибирской равнине от лесотундровых редколесий до степи. Обыкновенная бурозубка [12] по характеру распространения – типичный западный палеаркт. Ее ареал проходит через всю Европу, большую часть Западной Сибири, Северный Казахстан, от средней Сибири до восточного побережья Байкала. В южной тайге Тюменского Прииртышья этот вид многочислен на всей территории [9]. В Омской области бурозубка также многочисленна и отмечена повсеместно от южной тайги до степи, но чаще всего ловилась на урбанизированной территории города Омска (в среднем 20 в экз. на 100 л/с и экз. на 100 ц/с только в южной лесостепи Прииртышья). В 1,4 раза меньше численность этого вида в южной тайге и в степи. На территории подтаежных лесов и северной лесостепи численность этого вида меньше в 1,5 раз (11–13). Реже всего эта бурозубка отмечена на естественных участках в южной лесостепи (в ср. 10). В южной степи Прииртышья обыкновенная бурозубка при отлове в цилиндры обычна в осиново-березовых колках с лугами, покосами и на припоселковых выгонах (по 3, табл. 2). Несколько меньше численность этого вида в различных агроценозах с колками и без таковых. Меньше всего зверьков отловлено в крупных поселках (0,6).

Средняя бурозубка (*Sorex caecutiens* Laxmann). Б. С. Юдин [13] относит среднюю бурозубку к числу транспалеарктических видов. Ареал ее охватывает север России от западных границ до Чукотки и Сахалина включительно. К югу граница ареала вида идет до оз. Чаны, Новосибирска, по приобским борам до Алтая включительно. В Прииртышье Тюменской области (южная тайга) встречается повсеместно [9]. В Омской области там же отловлена повсеместно. Максимальная численность отмечена в зоне подтаежных лесов (13). В северной и южной лесостепи численность бурозубки несколько ниже (по 9), как и на урбанизированных территориях Омска (8). В степи Прииртышья численность этого вида ниже, чем в зоне подтаежных лесов в 1,8 раза. Минимальная численность отмечена в южной тайге Прииртышья [7, т. 62:3, с. 415]. Средняя бурозубка отмечена повсеместно на

территории Западно-Сибирской равнины, кроме степной зоны. В южной лесостепи Прииртышья по данным отлова в цилиндры средняя бурозубка предпочитает осиново-березовые колки с лугами, покосами, где она обычна (5), и припоселковые выгоны, где обилие этой землеройки ниже в 2,5 раза.

Малая бурозубка (*Sorex minutus* L.). Ю. С. Равкин и др., [10] малая бурозубка встречается во всех широтных полосах Западно-Сибирской равнины. По Б. С. Юдину [13] малая бурозубка – западный палеаркт. Ареал вида занимает лесные и лесостепные области России, Сибирь до Байкала. На восток от Урала ареал малой бурозубки включает обширную площадь, преимущественно в Западной Сибири и в меньшей степени на юге Средней Сибири и представляет собой треугольник с основанием на Урале, который постепенно сужается к юго-востоку с вершиной у оз. Байкал. В южной тайге Прииртышья отмечена повсеместно [7, т. 62:3, с. 417]. Максимальная численность отмечена на урбанизированной территории Омска (35). На естественных участках Прииртышья наиболее высокие показатели обитания характерны для степи и южной лесостепи (12 и 8). В среднем, в три раза ниже численность этого вида на территории зоны: подтаежных лесов и северной лесостепи. Минимальные показатели характерны для зоны южной тайги (2). По результатам отлова в цилиндры в южной лесостепи малая бурозубка предпочитает застроенные сады, где она обычна, и пригородные осиново-березовые колки, где она редка (0,9). Редка малая бурозубка в отдаленных от города полях многолетних трав и на городских свалках (соответственно 0,6 и 0,4).

Тундряная бурозубка (*Sorex tundvensis* Kerr). По Ю.С. Равкину и др. [10], встречается по всей территории равнины, где в среднем обычна. В южной тайге Тюменского Прииртышья не обнаружена, в отличие от Приобской южной тайги, где она обычна [9]. В Омской области этот вид обычен (в ср. 2) лишь в подтаежных лесах и южной тайге. В лесостепи и степи Прииртышья бурозубка не отмечена, по данным отлова в давилки, а по данным отлова в цилиндры тундряная бурозубка в южной лесостепи Прииртышья многочисленна в пригородных осиново-березовых колках (14) и в новых пойменных парках (Парк Победы, 11). В застроенных садах и городских свалках обитает тундровой бурозубки меньше, чем в пригородных колках в 2 и 4,6 раза. В удаленных от города осиново-березовых колках с лугами, покосами численность ниже в 2,8 раза, как и в полях многолетних трав. Минимальные показатели обилия отмечены в полях яровой пшеницы с колками (3). В России от р. Печора, на восток до Чукотки включительно.

Обыкновенная кутора (*Neomys fodiens* Pennant). По Ю.С. Равкину и др. [10] отмечена от северной тайги до степи с максимумом обилия в подтаежных лесах (2). По Б.С. Юдину [13] ареал обыкновенной куторы в пределах Сибири вытягивается с запада на юго-восток. Если по Уралу кутора идет за Полярный круг, в пределах Западной Сибири она доходит до Полярного круга в нижнем течении р. Пур. Южная граница в лесостепной и степной части Западной Сибири – по вершине Ишима, в районе Караганды и спускается по Иртышу на границу Казахстана с Китаем. В южной тайге Прииртышья была добыта во всех урочищах [7]. Обыкновенная кутора – один из широко распространенных, но немногочисленных на большей части территории южной тайги видов. В Омской области обыкновенная кутора отмечена в северной лесостепи, подтаежных лесах и в южной тайге (2–1). Таким образом, нами установлено следующее видовое богатство насекомоядных природных зон Омской области:

Южная тайга: отмечено 5 видов: обыкновенная, средняя, малая, тундряная бурозубки и кутора.

Подтаежные леса: из представителей отряда насекомоядных, отмечены те же 5 видов, что и в южной тайге.

Северная лесостепь: насекомоядные 4 вида – из списка исключается тундряная бурозубка, несмотря на то, что по Ю. С. Равкину и др. [10] она встречается по всей территории Западно-Сибирской равнины. По М. Г. Мальковой [5] в северной лесостепи из приведенного списка преобладает обыкновенная бурозубка. В южной лесостепи из отряда

насекомоядных те же 4 вида, что и в северной лесостепи с добавлением тундряной бурозубки. В степи из насекомоядных отмечено лишь три вида: обыкновенная, средняя, малая бурозубки. На урбанизированной территории и в пригородной зоне Омска (южная лесостепь) отмечено пребывание бурозубок: обыкновенной, средней, малой, куторы и тундряной.

Таким образом, на Западно-Сибирской равнине по данным Ю.С. Равкина и соавторов [10] установлено пребывание 13 видов насекомоядных. Нами на территории Омского Прииртышья отмечено пребывание 7 видов насекомоядных. Шире всего по числу заселяемых природных зон Западной Сибири в учетах отмечены бурозубки: обыкновенная, средняя и малая. Они встречаются повсеместно. В четырех природных зонах найдена кутора; в трех – тундряная бурозубка. По нашим данным, больше всего видов насекомоядных предпочитает, судя по встречаемости, южную лесостепь Прииртышья (6). Это ежи: обыкновенный и белогрудый, средняя, малая и тундряная бурозубки, и обыкновенная кутора. В степи 3 вида: обыкновенная, средняя и малая бурозубки. В северной лесостепи 4 вида: обыкновенная, средняя, малая бурозубки и обыкновенная кутора. Южную тайгу Прииртышья предпочитает 4 вида насекомоядных млекопитающих: обыкновенная, средняя и тундряная бурозубки, и обыкновенная кутора. В подтаежных лесах найдено 5 видов. Это обыкновенная, средняя, малая и тундряная бурозубки, и обыкновенная кутора.

Итак, нами не отмечено пребывание в сборах мелких млекопитающих в Омском Прииртышье следующих видов: европейского крота, темнолапой, плоскочерепной, равнозубой и крошечной бурозубок, а также малой и сибирской белозубок. В южной тайге европейского крота, темнолапой бурозубки, плоскочерепной бурозубки, крошечной, равнозубой и сибирской белозубки. В подтаежных лесах европейского крота, темнолапой бурозубки, плоскочерепной бурозубки, крошечной, равнозубой и сибирской белозубки. В лесостепи нет темнолапой бурозубки, плоскочерепной, крошечной, равнозубой и сибирской белозубки, а в степи малой белозубки. Тем не менее, сборы этих видов на Западно-Сибирской равнине в Омском Прииртышье возможны.

Литература

1. Атлас Омской области. – Москва: Федерал. служба геодезии и картографии России, 1996. – 56 с.
2. Богданов, И. И. Млекопитающие Омской области: учеб. пособие / И. И. Богданов, М. Г. Малькова, Г. Н. Сидоров. – Омск: ОмГПУ, 1998 – 88 с.
3. Гашев, С. Н. Млекопитающие Тюменской области: справочник-определитель / С. Н. Гашев. – Тюмень: ТюмГУ, 2008. – 336 с.
4. Каталог млекопитающих СССР / под ред. И. М. Громова, Г. И. Барановой. – Ленинград: Наука, 1981. – 456 с.
5. Малькова, М. Г. Млекопитающие юга Западной Сибири в природных очагах альвеококкоза (на примере Омской области): автореф. дис. ... канд. биол. наук / М. Г. Малькова. – Омск, 1994. – 21 с.
6. Малькова, М. Г. Млекопитающие (серия «Животные Омской области»): справочник-определитель / М. Г. Малькова, Г. Н. Сидоров, И. И. Богданов [и др.]. – Омск: Издатель-Полиграфист, 2003. – 277 с.
7. Охотина, М. В. Таксономическая ревизия *Sorex arcticus* Kerr., 1792 (Soricidae, in Sectibora) // Зоол. журн. – 1983. – № 42, Т. 62:3. – С. 409–417.
8. Наземные звери России: справочник-определитель / И. Я. Павлинов, С. В. Крускоп, А. А. Варшавский, А. В. Борисенко. – Москва: КМК, 2002. – 298 с.
9. Равкин, Ю. С. География позвоночных южной тайги Западной Сибири / Ю. С. Равкин, И. В. Лукьянова. – Новосибирск, 1976. – 338 с.
10. Особенности распределения мелких млекопитающих Западно-Сибирской равнины / Ю. С. Равкин, И. Н. Богомолова, Л. Н. Ермаков [и др.] // Сибирский экологический журн. – 1996. – № 3-4. – С. 307–317.
11. Равкин, Ю. С. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления / Ю. С. Равкин, С. Г. Ливанов. – Новосибирск: Наука, 2008. – 205 с.
12. Соловьев, С. А. Мелкие и средние млекопитающие Омского Прииртышья: учеб. пособие / С. А. Соловьев, Г. Н. Сидоров, Н. Г. Корсаков. – Омск: ОмГПУ, 2000 – 92 с.
13. Юдин, Б. С. Насекомоядные млекопитающие Сибири / Б. С. Юдин. – Новосибирск: Наука, 1989. – 360 с.

УДК 57.023 (591.4)

Наталья Владимировна Сорокина, Кристина Юрьевна Корпич,
Тюменский государственный университет, Российская Федерация
Natalya Sorokina, Christina Korpich,
Tyumen State University, Russian Federation

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРЬИРОВАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
 ПРИЗНАКОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ РАЗМЕРНЫХ
 ХАРАКТЕРИСТИК ЩЕЧНЫХ ЗУБОВ *CLETHRIONOMYS RUTILUS*
 (CRICETIDAE, MAMMALIA)

USING INDICATORS OF FEATURE FORMATION AND DISTRIBUTION TO STUDY
 THE GEOGRAPHICAL VARIABILITY OF THE SIZE CHARACTERISTICS OF CHEEK
 TEETH OF *CLETHRIONOMYS RUTILUS* (CRICETIDAE, MAMMALIA)

Аннотация. Для исследования географической изменчивости размерных характеристик щечных зубов *Cl. rutilus* предложено использовать показатели варьирования и распределения признаков. Показано, что показатели варьирования свидетельствуют о различной степени благоприятности местообитаний на различных участках ареала вида. Показатели распределения признаков отражают направление изменчивости в сторону либо уменьшения, либо увеличения размерных характеристик щечных зубов полевок, что подчеркивает адаптивную значимость одонтологических признаков.

Summary. Using indicators of variation and distribution of features is suggested to study the geographical variability of the size characteristics of cheek teeth in *Cl. rutilus*. It was shown that the indicators of variation demonstrate a different degree of favorability of habitats in different areas of the species range. Indicators of the distribution of traits reflect the direction of changes to either reducing or increasing the size characteristics of the cheek teeth of voles, which emphasizes the adaptive value of odontological features.

Ключевые слова и фразы: красная полевка; размерные характеристики щечных зубов; коэффициент вариации; коэффициент асимметрии; коэффициент эксцесса.

Key words and phrases: dimensional characteristics of cheek tooth; northern red-backed vole; coefficient of variation; coefficient of skewness; coefficient of kurtosis.

Полевки рода *Clethrionomys* широко распространены в бореальных экосистемах Тюменской области и представляют собой очень удобную модель для изучения географической изменчивости морфологических структур [3, с. 24; 8, с. 4].

В ходе естественного отбора в результате адаптации к определенным условиям среды у полевок формируется индивидуальная для каждого вида структура жевательной поверхности щечных зубов, характеризующаяся определенными размерными характеристиками. Изучение изменчивости одонтологических признаков, как наиболее устойчивых, может быть интересно в рамках морфологической внутривидовой дифференциации полевок [2, с. 75].

Цель работы – исследовать географическую изменчивость размерных характеристик щечных зубов красной полевки Тюменской области с использованием показателей варьирования и распределения признаков.

Для исследования географической изменчивости размерных характеристик щечных зубов *Cl. rutilus*, мы предлагаем использовать не только средние значения линейных размеров, как отдельного зуба, так и зубного ряда в целом, но и показатели варьирования (коэффициент вариации) и распределения признаков (коэффициент асимметрии и коэффициент эксцесса). Изучение направления изменчивости с помощью характеристик варьирования и распределения позволит выявить начальные стадии микроэволюционных процессов, возможно даже при еще не изменившихся средних значениях [10, с. 34]. Поэтому, применение этих показателей даёт возможность выявить самые первые сдвиги, происходящие у животных в процессе адаптации к условиям среды. В совокупности все эти

показатели дают более полное представление о географической изменчивости линейных размеров щечных зубов полевок.

Материалы и методы исследования

Изучение размерных характеристик зубов красной полевки проводилось с использованием методики А. В. Бородина, где для верхних и нижних правых щечных зубов измеряли длину и ширину (рис. 1). Для оценки длины (L) и ширины (W) верхних (M^1 , M^2 , M^3) и нижних (M_1 , M_2 , M_3) зубов измерения проводили на бинокулярной лупе МБС-10 при постоянном увеличении $\times 7$ [2, с. 237]. Статистическая обработка материала проводилась с применением программного пакета StatSoft Statistica 6.

Ранее рядом авторов [1, с. 81; 6, с. 102] было показано наличие возрастной изменчивости размерных характеристик щечных зубов красной полевки с использованием средних значений, поэтому в нашей работе мы использовали черепа, принадлежащие только к 3 возрастной группе, характеризующейся стабилизацией роста зубной коронки. Определение возраста зверьков велось по степени редукции альвеолярного бугра по методике Т. В. Кошкиной [4, с. 636].

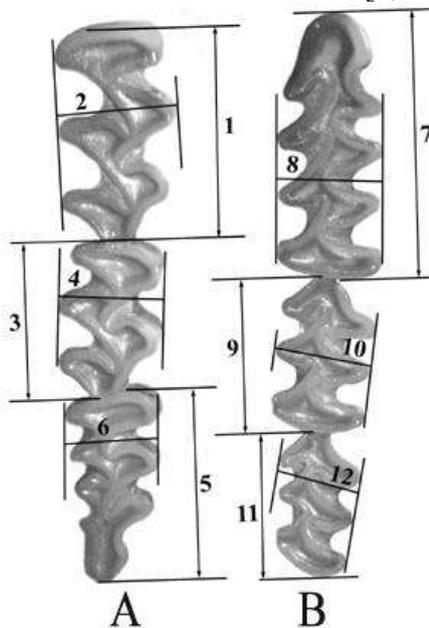


Рис. 1. Схема промеров зубов лесных полевок р. *Clethrionomys* для видовой диагностики по значениям длины и ширины жевательной поверхности.

А – правый зубной ряд верхней челюсти, В – левый зубной ряд нижней челюсти, Промеры: 1 – длина M^1 (LM^1), 2 – ширина M^1 (WM^1), 3 – длина M^2 (LM^2), 4 – ширина M^2 (WM^2), 5 – длина M^3 (LM^3), 6 – ширина M^3 (WM^3), 7 – длина M_1 (LM_1), 8 – ширина M_1 (WM_1), 9 – длина M_2 (LM_2), 10 – ширина M_2 (WM_2), 11 – длина M_3 (LM_3), 12 – ширина M_3 (WM_3).

Предварительный анализ размерных характеристик коренных зубов показал, что достоверные отличия между самцами и самками отсутствуют, что позволяет объединять зверьков разного пола в одну группу.

Всего в работе было использовано 109 черепов красной полевки, из 12 выборок, из 4 подзон Тюменской области (северная тайга, средняя тайга, подтайга, северная лесостепь). Распределение выборок по географическим подзонам в соответствии с физико-географическим районированием [7, с. 158] отражено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение выборок по географическим подзонам

Подзоны	Точки сбора материала	<i>Cl. rutilus</i> (n)
Северная тайга	г. Надым **	30
Средняя тайга	п. Аган, с. Ватинск, р. Вах */****	17
Подтайга	оз. Кучак, г. Тюмень, п. Якуши, с. Покровское, с. Лесное **/**/****	30
Северная лесостепь	с. Плешково, д. Синицино, с. Десятово ***/****/****	32

* – коллекция черепов С. Н. Гашева, ** – коллекция черепов Н. В. Сорокиной, *** – коллекция черепов Н. А. Сазоновой, **** – коллекция черепов А. Ю. Левых, ***** – коллекция черепов К. Ю. Корпич

Результаты и их обсуждение

При изучении показателей варьирования размерных характеристик щечных зубов красной полевки (табл. 2) было выявлено, что наиболее высокий коэффициент вариации наблюдается в северной лесостепи и подтайге по сравнению со средней и северной тайгой. Увеличение показателя варьирования свидетельствует о биотопической разнородности местообитаний и вероятно о более благоприятных условиях обитания зверьков. Данный факт подтверждается А. Ю. Левых для синицинской популяции красной полевки (северная лесостепь) [5, с. 84]. Наибольшему варьированию подвержены зубы верхней челюсти зверьков, отловленных в подтайге. По мнению С. С. Шварца [10, с. 56], снижение коэффициента вариации указывает на увеличение экологической или функциональной значимости признака. Низкие значения коэффициента вариации в средней и северной тайге указывают на увеличение давления лимитирующих факторов по мере продвижения к северным границам ареала. Кроме этого, коэффициент вариации ширины зубов нижней челюсти красной полевки северной тайги самый высокий в данной подзоне. Данный факт объясняется тем, что в условиях существования северной тайги норма реакции неодинакова для ширины зубов верхней и нижней челюсти [9, с. 127].

Таблица 2

Географическая изменчивость коэффициента вариации линейных размеров щечных зубов красной полевки Тюменской области

Подзона Параметры	северная лесостепь	подтайга	средняя тайга	северная тайга
	n=30	n=17	n=30	n=32
Длина M ¹	7,18±0,94	9,88±1,69 ***	2,77±0,36	3,31±0,41 ***
Ширина M ¹	5,00±0,66 **	9,32±1,60 ***	3,87±0,50	4,51±0,56
Длина M ²	7,94±1,04	9,31±1,60 ***	3,40±0,44	3,97±0,50 **
Ширина M ²	6,24±0,82	7,25±1,24 *	4,25±0,55	4,44±0,56
Длина M ³	4,01±0,54	5,67±0,97	5,30±0,68	5,48±0,69
Ширина M ³	6,18±0,83	7,27±1,25	5,19±0,67	4,16±0,52
Длина M ₁	6,00±0,77	6,75±1,16	4,98±0,64	3,85±0,48
Ширина M ₁	8,26±1,07 •	5,49±0,94	4,67±0,60 ♦♦	7,89±0,99
Длина M ₂	7,28±0,94	6,45±1,11 **	2,97±0,38	3,88±0,48
Ширина M ₂	7,06±0,91	6,69±1,15 *	4,08±0,53 ♦♦	7,11±0,89
Длина M ₃	7,05±0,94	5,73±0,98	5,17±0,67	5,96±0,74
Ширина M ₃	7,28±0,99	8,47±1,45	6,12±0,79 ♦♦	9,73±1,22

Примечание. • – сравнение северной лесостепи и подтайги, ★ – сравнение подтайги и средней тайги, ♦ – сравнение средней и северной тайги, ■ – северной тайги и северной лесостепи, различия достоверны при P<0,05, P<0,01, P<0,001, n – объем выборки

Наличие асимметрии можно расценивать, как показатель, свидетельствующий о направлении процесса: прогрессивные в данных условиях варианты, проявляющиеся в процессе изменчивости признака, будут элиминироваться отбором в относительно меньшем числе и наоборот. Показатель асимметрии, в отличие от коэффициента вариации, указывает на направление процесса [11, с. 38].

В северной лесостепи коэффициент асимметрии имеет положительные и достоверные значения по промерам: длина зубного ряда, длина верхнего зубного ряда и длина нижнего зубного ряда, что говорит о направленности микроэволюционного процесса в сторону увеличения значений перечисленных параметров (табл. 3). Подзона подтайги характеризуется отсутствием достоверных значений по коэффициенту асимметрии. В средней и северной тайге отмечен отрицательный и достоверный коэффициент асимметрии для ширины верхнего и нижнего зубного ряда, что свидетельствует о стремлении к уменьшению данных линейных характеристик зубов в ходе естественного отбора.

Таблица 3

Географическая изменчивость коэффициента асимметрии линейных размеров щёчных зубов красной полевки Тюменской области

Подзона \ Параметры	северная лесостепь n=28	подтайга n=17	средняя тайга n=30	северная тайга n=32
L зубного ряда	0,91±0,45♦	0,16±0,55	0,30±0,43	0,39±0,41
L верхнего зубного ряда	1,49±0,44♦♦	0,17±0,55	0,30±0,43	0,16±0,41
L нижнего зубного ряда	1,26±0,44♦♦	0,11±0,55	0,31±0,43	0,43±0,41
W зубного ряда	-0,04±0,46	-0,23±0,55	-1,16±0,43♦♦	-0,47±0,41
W верхнего зубного ряда	-0,09±0,44	-0,39±0,55	-1,49±0,43♦♦	0,44±0,41
W нижнего зубного ряда	0,08±0,45	0,39±0,55	-0,03±0,43	-1,58±0,41♦♦

Примечание: ♦ – уровень значимости A_s , достоверность при $P < 0,05$, $P < 0,01$, n – объем выборки, L – длина, W – ширина

При анализе данных по коэффициенту эксцесса отмечено, что длина зубного ряда и длина верхнего зубного ряда красной полевки северной лесостепи характеризуется высоким положительным и достоверным коэффициентом эксцесса (табл. 4), что свидетельствует о значительной элиминирующей силе отбора по данным признакам. Принимая во внимание положительный коэффициент асимметрии, можно говорить о направлении микроэволюционных процессов в сторону увеличения и этих промеров. В подтайге значимого коэффициента эксцесса не отмечено, что говорит о снижении лимитирующего действия отбора по данным признакам. В средней тайге отмечен высокий положительный коэффициент эксцесса для ширины зубного ряда и ширина верхнего зубного ряда, а в северной тайге аналогичный коэффициент эксцесса по ширине нижнего зубного ряда. Учитывая, что коэффициент асимметрии по этим же промерам имеет отрицательное значение для этих же подзон, то можно говорить о возрастании лимитирующего действия отбора по этим параметрам.

Таблица 4

Географическая изменчивость коэффициент эксцесса линейных размеров щечных зубов красной полевки Тюменской области

Подзона \ Параметры	северная лесостепь n=28	подтайга n=17	средняя тайга n=30	северная тайга n=32
L зубного ряда	3,536±0,887♦♦	-1,265±1,063	-0,686±0,833	-0,702±0,809
L верхнего зубного ряда	3,153±0,858♦♦	-1,607±1,063	-1,186±0,833	-0,855±0,809
L нижнего зубного ряда	1,715±0,858	-0,123±1,063	-0,568±0,833	-0,664±0,809
W зубного ряда	-0,646±0,902	-1,265±1,063	3,417±0,833♦♦	0,817±0,809
W верхнего зубного ряда	-0,300±0,858	-0,664±1,063	4,126±0,833♦♦	-0,026±0,809
W нижнего зубного ряда	-0,780±0,872	-0,521±1,063	1,590±0,833	5,303±0,809♦♦

Примечание: ♦ – уровень значимости E_x , достоверность при $P < 0,01$, n – объем выборки, L – длина, W – ширина

Заключение

Выявлена географическая изменчивость размерных характеристик щечных зубов для *Cl. rutilus* Тюменской области с использованием показателей варьирования и распределения признаков. Размерные характеристики щечных зубов красной полевки северной лесостепи и подтайги, характеризуются большей вариабельностью, что вероятно обусловлено обитанием в близких к оптимальным условиям, по сравнению со средней и северной тайгой. Показатели распределения размерных характеристик щечных зубов красной полевки отражают стремление отбора к увеличению размеров зубов в северной лесостепи и противоположную тенденцию в средней и северной тайге, обусловленную экологическими условиями исследуемых подзон. Географическая изменчивость размерных характеристик щечных зубов

Cl. rutilus характеризует адаптацию одонтологических признаков, связанную с направленным изменением климатических факторов.

Литература

1. Бородин, А. В. Размерные характеристики щечных зубов лесных полевок *Clethrionomys (Craseomys) rufocanus*, *Cl. (Clethrionomys) glareolus*, *Cl. (Cl.) rutilus* (Arvicolinae, Rodentia) и их использование для видовой идентификации / А. В. Бородин, Т. П. Коурова, Е. А. Маркова // Зоологический журн. – 2005. – Т. 84, № 2. – С. 236–244.
2. Бородин, А. В. Одонтологические характеристики полевок рода *Clethrionomys* (Tilesius, 1850) Висимского заповедника / А. В. Бородин, Ю. А. Давыдова, М. А. Елькина // Экологические исследования в Висимском биосферном заповеднике: материалы науч. конф., посвящ. 35-летию Висимского заповедника. – Екатеринбург, 2006. – С. 73–81.
3. Гашев, С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области) / С. Н. Гашев. – Тюмень, 2000. – 220 с.
4. Кошкина, Т. В. Метод определения возраста рыжих полевок и опыт его применения // Зоологический журн. – 1955. – Т. 34, № 3. – С. 631–639.
5. Левых, А. Ю. К вопросу о географической изменчивости краниометрических признаков красной полёвки (*Myodes (=Clethrionomys) rutilus* Pallas, 1779) / А. Ю. Левых, Н. В. Ильина // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – 2015. – № 3. – С. 79–87.
6. Сорокина, Н. В. Возрастная изменчивость коренных зубов красной полёвки (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779) (RODENTIA, CRICETIDAE) северной лесостепи Тюменской области / Н. В. Сорокина, К. Ю. Корпич, А. С. Моторина // Известия Иркутск. гос. ун-та. Серия «Биология. Экология». – 2017. – Т. 21. – С. 97–103.
7. Физико-географическое районирование Тюменской области / под ред. Н. А. Гвоздецкого. – Москва: МГУ, 1973. – 247 с.
8. Фоминых, М. А. Изменчивость краниальных и одонтологических признаков лесных полевок (род *Clethrionomys*) Урала : автореф. дис. ... канд. биол. наук / М. А. Фоминых. – Екатеринбург, 2011. – 21 с.
9. Шаповалов, С. И. Морфология серой крысы (*Rattus norvegicus* Berk.) из трех пунктов исследования / С. И. Шаповалов, И. А. Коновалов // Вестник ИГПИ им. П.П. Ершова. – 2013. – № 6. – С. 125–130.
10. Шварц, С. С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С. С. Шварц, В. С. Смирнов, Л. Н. Добринский. – Свердловск, 1968. – 387 с.
11. Шварц, С. С. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике / С. С. Шварц, В. Г. Ищенко. – Свердловск, 1971. – Т. 3. – 60 с.

УДК 581.543:[582.632.1+582.746](571.12-21Ишим)

Анастасия Сергеевна Трушникова, Илона Евгеньевна Касьянова,
Ишимский педагогический институт им. П. П. Ершова (филиал) Тюменского
государственного университета, Российская Федерация
A.S. Trushnikova, I.E. Kasyanova, Ishim Ershov Teachers Training Institute (the branch) of
University of Tyumen, Russian Federation

ХОД ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ БЕРЁЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA*) И КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО (*ACER PLATANOIDES*) НА ТЕРРИТОРИИ Г. ИШИМА В 2018 ГОДУ

THE COURSE OF PHENOLOGICAL PHASES OF *BETULA PENDULA* AND *ACER*
PLATANOIDES ON THE TOWN OF ISHIM TERRITORY IN 2018

Аннотация. Исследована взаимосвязь хода фенологических фаз с внешними факторами окружающей среды берёзы повислой (*Betula pendula*) и клена остролистного (*Acer platanoides*), произрастающей на территории г. Ишима в 2018 г.

Summary. The relationship between the phenological phases and the external environmental factors of the birch bark (*Betula pendula*) and the acutifolia maple (*Acer platanoides*) that grows in the town of Ishim in 2018 was studied.

Ключевые слова и фразы: *Betula pendula*; *Acer platanoides*; фенофаза; температура; осадки.

Key words and phrases: *Betula pendula*; *Acer platanoides*; phenophase; temperature; precipitation.

Общеизвестна роль зеленых насаждений в городах, поэтому на улицах любого города древесные растения всегда желанны. Для того чтобы деревья и кустарники выполняли свои

многочисленные функции (декоративно-планировочные, санитарно-гигиенические, эстетические), необходимо знать, как чувствует себя растение в городе, каковы его потребности, особенности развития в определенной климатической зоне.

За последние 10 лет древесные насаждения города Ишима претерпели существенные изменения. Если в 2007 года в городе Ишиме основу озеленения составляли *Salicaceae*, в частности *Populus nigra* и кленовые *Aceraceae* (*Acer negundo*), то с 2010 года стали активно высаживаться молодые саженцы *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Populus alba* и других видов [3]. Вместе с тем незаслуженно «остались в тени» такие привычные для нашей климатической зоны породы как *Betula pendula* и *Pinus sylvestris*.

Все перечисленные виды представляют интерес для ведения школьных фенологических наблюдений. Систематические наблюдения позволят не только научить наблюдать закономерности в развитии природы, но и будут способствовать экологическому воспитанию, формированию ответственного отношения к зелёным насаждениям; воспитывать у обучающихся любовь и бережное отношение к природе. Остановимся подробнее на ходе прохождения фенологических фаз некоторых деревьев в условиях города Ишима.

Прохождение фенологических фаз – важный показатель жизнедеятельности растений. Морфологически проявление фенофазы выражается в появлении на растении определенных органов – почек, листьев, цветков, плодов и др. [2]. Установление продолжительности фенофаз, а также календарных сроков их наступления позволяет установить периоды наивысшей декоративности древесных растений, сроки созревания и сбора плодов и т. д. Кроме того, данные о сроках наступления сезонных явлений в природе позволяют напрямую оценивать связь их изменения с изменением климата в регионе или с изменяющимися условиями существования биологических сообществ и организмов [5]. Календарные сроки и продолжительность этих фаз зависят не только от биологических особенностей вида, но и в значительной степени от комплекса внешних условий, в частности климатических [2].

Широкое распространение, приспособленность березы повислой (*Betula pendula*) к местным условиям, и интродукция клена остролистного (*Acer platanoides*), высаженного в 2005–2006 годах на территории города Ишима, делает данные виды интересными объектами для изучения смены фаз сезонной динамики и их сравнения.

Сроки наступления фенологических фаз обоих видов отслеживались в период с 15 апреля по 30 ноября 2018 года в г. Ишиме.

Наблюдаемые деревья берёзы повислой произрастают в 4 удаленных друг от друга точках города: ул. Речная (Фестивальный парк), ул. 8 марта (Пожарная часть), ул. Ленина (двор 4 корпуса, двор общежития), ул. Луначарского (двор 3 корпуса, двор жилого дома). Количество наблюдаемых деревьев *Betula pendula* составило 23 экземпляра, *Acer platanoides* – 32. Исследовались деревья возрастом от 15 до 30 лет. В каждой из точек произрастает от 5 до 10 экземпляров.

Наблюдения осуществлялись за строго определенными экземплярами. Изменения внешнего облика дерева ежедневно фиксировались на фотокамеру мобильного телефона с разрешением 16 мП. Так как сроки наступления фенологических фаз находятся в тесной зависимости от климатических условий, нами осуществлялось сопоставление дат наступления фенофаз с количеством осадков и среднесуточной температурой, данные которых были получены с интернет-порталов «Рамблер» и «Mail.ru». А в итоге нами были получены средние значения дат для каждой фенофазы. Результаты исследований отражены в табл. 1.

Набухание почек клена остролистного приходится на 20 апреля при повышении температуры до +6 °С и осадках 0,1 мм. Набухание почек березы происходит значительно позже – 8 мая при температуре +5°С и при отсутствии осадков. Чему послужило предварительное повышение температур с +2 до +6°С при понижении осадков с 0,6 мм до их полного отсутствия.

Таблица 1

Даты наступления фенологических фаз у *Betula pendula* и *Acer platanoides* на территории г. Ишима в 2018 году

Фенологическая фаза	Дата наступления в 2018 году	
	<i>Betula pendula</i>	<i>Acer platanoides</i>
Набухание почек	8.05	20.04
Проклевывание первых листочков	15.05	18.05
Выбрасывание розетки листьев	19.05	20.05
Начало цветения	20.05	21.05
Распускание листьев	22.05	27.05
Разгар цветения	23.05	28.05
Окончание цветения	28.05	04.06
Листья полностью распустились	03.06	12.06
Листья начинают желтеть	19.09	17.09
Листья полностью желтые	29.09	03.10
Начинается опад листьев	2.10	16.10
Листья полностью опали	15.10	28.10

Появление первых листочков у видов наблюдается с разницей в 3 дня. У берёзы повислой – 15 мая при температуре +6°C и количестве осадков в 1 мм, у клёна остролистного – 18 мая при температуре +6°C и отсутствии осадков. 19 мая формируется розетка листьев берёзы при температуре +5°C и при отсутствии осадков. 20 мая – у клёна при температуре +15°C и отсутствии осадков.

Начало цветения фиксируется на пике температур месяца и отмечается с разницей в 1 день. 20 мая при повышении температуры с +3 до +15°C и отсутствии осадков происходит начало цветения берёзы, а 21 мая, когда температура достигла +18°C – начало цветения клёна.

На следующий день – 22 мая начинают распускаться берёзовые листочки при температуре +10°C и количестве осадков – 1 мм. Распускание листьев у клёна приходится на 27 мая при температуре +8°C и отсутствии осадков.

С разницей в пять дней наступает и следующая фенофаза. Разгар цветения берёзы повислой наблюдается 23 мая при температуре +9°C и в отсутствие осадков. 28 мая разгар цветения начинается у клёна и в этот же день заканчивается цветение у берёзы при температуре +8°C и в отсутствие осадков. У клёна цветение завершается 4 июня при температуре +4°C и отсутствии осадков, что составляет расхождение фенофазы в 7 дней.

3 июня наблюдается полное распускание листьев берёзы при температуре +7°C и количестве осадков 0,1 мм. Листья клёна распускаются 12 июня при температуре +12°C и отсутствии осадков.

Как и весенние фенофазы, осенние у клёна остролистного являются более продолжительными, чему у берёзы повислой – наступают раньше и заканчиваются позже, во время обильного снегопада.

Понижение температуры воздуха с +17 до +8°C 17 сентября спровоцировало пожелтение листьев клёна, осадки в этот день отсутствовали. 19 сентября начинают желтеть листья берёзы, при температуре +12°C и отсутствии осадков.

Понижение температуры с +17 до +7°C послужило причиной листопада берёзы, начало которого фиксируется 2 октября при температуре +7°C и в отсутствие осадков. Через 2 недели – 16 октября при температуре –1 °C и количестве осадков 1 мм наступает листопад у клёна.

Полностью листья берёзы опали к 15 октября при температуре 0°C и количестве осадков 0,8 мм. Через 13 дней – 28 мая опали листья и у клёна, при температуре +3°C и отсутствии осадков.

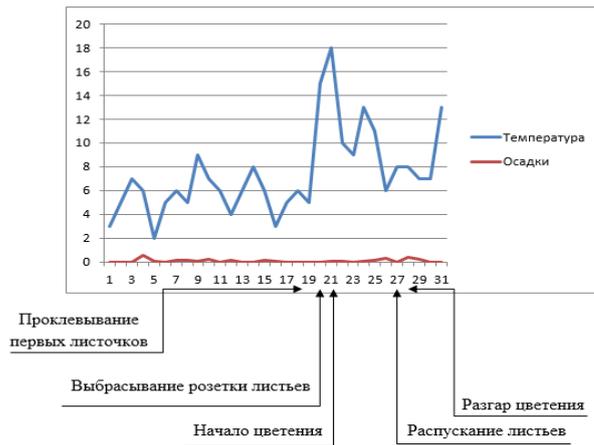


Рис. 1. Фенологические фазы клена остролистного (*Acer platanoides*) на фоне хода температуры и осадков в мае (средние значения) в 2018 году

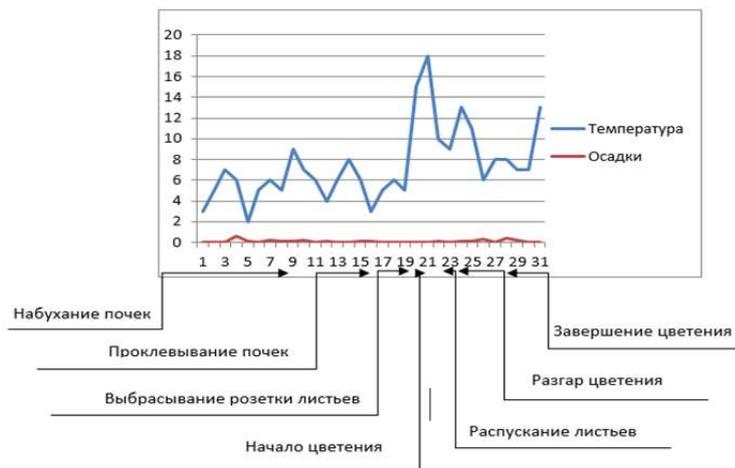


Рис. 2. Фенологические фазы берёзы повислой (*Betula pendula*) на фоне хода температуры и осадков в мае (средние значения) в 2018 году

Из рис. 1–2 видно, что оба вида находятся в прямой зависимости от температурных условий.

Наступление фенологических фаз *Betula pendula* и *Acer platanoides*, их разница в продолжительности может во многом определяться биологическими особенностями видов. Клён характеризуется более ранним и продолжительным циклом фенологических фаз.

Поскольку *Acer platanoides* является занесенным видом, влияние на ход фенологических фаз может также оказывать степень его адаптированности к местным условиям г. Ишима. Что согласуется с литературными данными [1; 4; 6].

Литература

1. Видякина, А. А. Сезонное развитие аборигенных и интродуцентных видов древесных растений г. Тюмени / А. А. Видякина, М. В. Семенова // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2010. – № 10. – С. 95–100.
2. Клыш, А. С. Влияние температуры воздуха на сезонное развитие семян клена остролистного // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. – 2014. – № 1 (165). – С. 235–138.
3. Козловцева, О. С. Фенологические фазы *Aesculus hippocastanum* в условиях г. Ишима // Экологический мониторинг и биоразнообразии. – 2011. – № 1(6). – С. 7–9.
4. Сроки наступления фенологических фаз клена явора в городе Новочеркасске Ростовской области / И. С. Колганова, Е. М. Герасименко, Н. В. Фомина, С. С. Таран // Междунар. студенческий науч. вестник. – 2016. – № 4–3. – URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=16292>.
5. Кузнецова, В. П. Сезонная динамика метеоусловий северных территорий (на примере Нижневартовского района) / В. П. Кузнецова, Г. Н. Гребенюк. – URL: <https://www.sworld.com.ua/index.php/en/geography/oceanography-and-meteorology/1269-kuznetsova-vp-grebenyuk-gn>.
6. Кулагин, А. А. Весенние феноритмы берёзы повислой (*Betula pendula* Roth), произрастающей в городе Уфа (Республика Башкортостан) / А. А. Кулагин, В. В. Николаева // Вестник Башкир. ун-та. – 2014. – № 4. – С. 1228–1231.

2. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 349.6

*Валерия Александровна Арямина, Павел Гагикович Цовян,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н. И. Лобачевского, Российская Федерация
Valeria Aryamina, Pavel Tsovyan,
N. I. Lobachevsky National Research Nizhny Novgorod State University,
Russian Federation*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF STATE ENVIRONMENTAL SUPERVISION AT THE FEDERAL AND REGIONAL LEVELS

Аннотация. В статье рассматриваются общие положения государственного экологического надзора, а также предлагаются рекомендации по повышению его эффективности.

Summary. The article discusses the general provisions of state environmental supervision, as well as it offers recommendations to improve its effectiveness.

Ключевые слова и фразы: экологический надзор; институт права; общественный институт; конституционные права человека и гражданина; общественные объединения; государственные органы.

Key words and phrases: environmental control; institute of law; public institute; constitutional rights of man and citizen; public associations; state bodies.

Одним из важнейших направлений государственного управления и контроля (надзора) является охрана окружающей среды и природопользование. Согласно экологической доктрине Российской Федерации, серьезное ослабление административных, в том числе надзорных, функций государства в этой области может стать фактором деградации окружающей среды. Как известно, мониторинг его реализации является необходимым условием для эффективного законодательства.

Одним из правовых институтов, способствующих сохранению окружающей среды и поддержанию её удовлетворительного состояния, выступает экологический надзор.

С 1 января 2015 года законодатель включил государственный экологический надзор в перечень видов государственного контроля (надзора), в котором другие федеральные законы могут определять характеристики организации и проведения проверок с точки зрения типа, предмета, основы проверки, графика и периодичности их проведения, уведомления о незапланированных выездных визитах и координация незапланированных выездных визитов с правоохранительными органами (п. 30 ч. 4 ст. 1 Закона № 294 [6]). Аналогичная норма появилась и в Законе № 7 (п. 5 ст. 65).

Однако в настоящее время он не предусматривает особенностей организации и проведения проверок. Не устанавливает их и Положение о федеральном государственном экологическом надзоре, утвержденное постановлением Правительства РФ от 8 мая 2014 г. № 426. Скорее, он отсылает нас непосредственно к ФЗ № 294: к соответствующим отношениям применяются положения Федерального закона «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» и других федеральных законов и принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актов Российской Федерации.

В ст. 65 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» содержится понятие государственного экологического надзора, под которым понимается деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, направленная на предупреждение,

выявление и пресечение нарушений органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также юридическими лицами, их руководителями и иными должностными лицами, индивидуальными предпринимателями, их уполномоченными представителями и гражданами требований, установленных законодательством Российской Федерации, посредством организации и проведения проверок указанных лиц, принятия законных мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных правонарушений, и деятельность уполномоченных органов государственной власти по систематическому наблюдению за исполнением обязательных требований, анализу и прогнозированию состояния соблюдения обязательных требований при осуществлении органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами своей деятельности [5].

Кроме того, в порядке этого правила государственный экологический надзор включает в себя земельный, в области недр, атмосферного воздуха, водных объектов и т. д.

Государственный экологический надзор осуществляется уполномоченными государственными органами в строгом соответствии с законодательством РФ и установленными положениями и инструкциями.

При осуществлении государственного экологического надзора его органами применяются установленные законом меры принуждения, направленные на обеспечение соблюдения экологического законодательства Российской Федерации всеми субъектами природопользования.

Государственный экологический надзор осуществляется на двух уровнях: федеральном и региональном. Федеральный государственный экологический надзор осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) и на региональном уровне возложен на региональные органы Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. В то же время ограничение полномочий федеральных и региональных органов государственного экологического надзора осуществляется по объектам надзора на основании постановления Правительства Российской Федерации [1, с. 49].

Для решения вопроса о разграничении полномочий между исполнительными органами проводятся периодические реформы, но иногда это приводит к трудностям в понимании того, как именно должна работать утвержденная структура федеральных органов и как полномочия должны распределяться между ними.

Регулирование процедуры осуществления государственного экологического надзора также не является единой системой. На сегодняшний день мы не можем утверждать на региональном уровне порядка осуществления государственного экологического контроля более чем в 70 % субъектов Российской Федерации.

Отдельные субъекты Российской Федерации утвердили административные регламенты. Как и в Ленинградской области, существуют определенные нормативные акты, подтверждающие процедуру административного экологического надзора только для определенных его видов.

Проблемным аспектом также является проблема пересечения полномочий различных органов исполнительной власти в связи с экологическим надзором [3].

Поэтому было бы справедливо отметить, например, пересечение полномочий Росприроднадзора и Ростехнадзора в связи с внедрением федерального государственного надзора в сфере охраны недр. В соответствии с положениями статьи 5.1.1. Положения о Федеральной службе по надзору в сфере природопользования Росприроднадзором реализуется федеральный государственный надзор за геологоразведкой, рациональным использованием и сохранением недр.

При этом Ростехнадзор в соответствии с положениями статьи 5.3.1.7. Положения «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» контролирует и осуществляет надзор за безопасным выполнением работ, связанных с использованием недр [2, с. 163].

К сожалению, в настоящее время нет эффективного взаимодействия органов власти и управления по вопросам охраны окружающей среды и природопользования на всех уровнях, т.к. такие вопросы не урегулированы юридически. Меры по защите юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного надзора позволяют экономическим субъектам уклониться от государственного надзора и избежать мер по надзору за окружающей средой путем ликвидации или реорганизации, образования в то время новых юридических лиц, а также изменений в наименование, а также иными способами, при этом без привлечения к ответственности нарушать требования законодательства об охране окружающей среды [4, с. 179].

Довольно распространенным мнением в научной доктрине является тезис о том, что для решения проблем совершенствования экологического надзора необходимы нормативные меры, а также организационные меры: увеличение персонала инспекторов, внедрение технических средств, сроков проверок, адекватное финансирование. Однако, на наш взгляд, важным аспектом совершенствования практики государственного экологического надзора на первом этапе будет введение единообразия нормативно-правовых актов, регулирующих осуществление экологического надзора.

На наш взгляд, в настоящее время следует осуществить следующие меры, направленные на преодоление проблем осуществления государственного экологического надзора при проведении проверок:

1. Закрепить в ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» положения, касающиеся особенностей организации и проведения проверок, которые позволят надзорным органам осуществлять государственный экологический надзор своевременно и эффективно.

2. Предусмотреть законом возможность надзорных органов проводить проверки в отношении юридических лиц, которые ликвидируются и проводят реорганизацию до начала проведения плановой проверки.

3. Обязать юридических лиц обеспечить присутствие руководителя или иного уполномоченного лица во время проведения плановых и внеплановых мероприятий, если уведомление о проведении проверки было получено надлежащим образом.

4. Внести изменения в положения Правил подготовки ежегодных планов проведения плановых проверок в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей для беспрепятственного распространения государственного экологического надзора на все субъекты экономической деятельности в сфере природопользования.

5. Упростить согласование проведения выездных проверок с органами прокуратуры, чтобы экологический надзор мог быть своевременно реализован по факту поступившей информации о нарушениях экологического законодательства.

Таким образом, на сегодняшний день экологическая ситуация в РФ вызывает тревогу. Учитывая особенности государственного экологического надзора, стоит отметить текущую сложность в дифференциации объектов, подлежащих региональному или федеральному экологическому надзору. При проведении государственного экологического надзора не были созданы эффективные меры по взаимодействию органов государственной власти по вопросам охраны окружающей среды и рационального природопользования на всех уровнях.

Необходимо проверить нормативные правовые акты, закрепляющие организацию и проведение государственного экологического надзора на предмет неточностей или противоречий, и устранить такие несоответствия между этими актами.

Для эффективной защиты окружающей среды и рационального природопользования все природопользователи должны соблюдать экологические законы.

Положения Закона № 7 в части государственного экологического надзора, а также подзаконные акты, принятые в его развитие, чреватые многочисленными юридическими недостатками. Мы считаем, что необходимо как можно быстрее устранить эти пробелы и коллизии. В противном случае реформа государственного экологического управления не состоится.

Литература

1. Бринчук, М. М. Экологическое право: учеб. пособие / М. М. Бринчук. – Москва: Эксмо, 2010. – 102 с.
2. Гамидуллаева, Л. С. Повышение эффективности государственного экологического надзора на федеральном и региональном уровне // Ленинград. юрид. журн. – 2015. – № 4. – С. 163–175.
3. Лернер, А. П. Государственный экологический надзор. Проблемы и пути их решения // Электронный вестник Ростов. соц.-эконом. тн-та. – 2015. – № 3–4. – С. 772–778. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennyy-ekologicheskiy-nadzor-problemy-i-puti-ihresheniya>.
4. Скорых, Н. Н. Государственный экологический надзор на байкальской природной территории в решении проблем охраны окружающей среды / Н. Н. Скорых, А. В. Перельгина // Концепт. – 2018. – № 8. – С. 179–185.
5. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019).
6. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля: Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 02.08.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2020).

УДК 502/504-547.596.2

Оксана Игоревна Багаева, Вадим Алексеевич Рогов,
*Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева, Российская Федерация*
Oksana Bagaeva, Vadim Rogov, M. F. Reshetnev
*Siberian State University
of Science and Technology, Russian Federation*

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ МЕГАПОЛИСА И ПРИРОДНЫХ ЗОН ЛЕСНОГО МАССИВА С УЧЁТОМ ЭМИ

IMPACT OF MAN-MADE ERECT ON THE STATE OF THE AIR ENVIRONMENT OF THE METROPOLIS AND NATURAL AREAS OF THE FOREST MASSIF, TAKING INTO ACCOUNT EMI

Аннотация. Проведен мониторинг антропогенного воздействия мегаполиса на выброс летучих веществ древесными растениями, ионизацию воздуха в пригородных районах лесных массивов за период 1999–2019 гг. Выявлено снижение эмиссии летучих веществ древесными растениями, отрицательными ионами, увеличение положительных ионов. Установлено, что антропогенные факторы (запыленность, загрязнение газа, электромагнитное излучение) увеличивают количество положительных ионов на порядок. Выявлено, что наличие электромагнитного излучения существенно влияет на физические свойства воздуха. Влияние ионизации и летучих веществ на скорость осаждения взвешенных частиц определяли в лабораторных условиях.

Summary. The anthropogenic impact of the metropolis on the release of volatile substances by wood plants and the ionization of air in suburban areas of forest areas during the period of 1999–2019 were monitored. Decreased emission of volatile substances and negative ions by wood plants, was detected, as well as the increased emission of positive ions. Anthropogenic factors (dust content, gas pollution, electromagnetic radiation) have been found to drastically increase the number of positive ions. It has been found that the presence of electromagnetic radiation significantly affects the physical properties of the air. The effects of ionization and volatile substances on particulate deposition rates were determined under laboratory conditions.

Ключевые слова и фразы: атмосфера; ионизация; летучие вещества древесных растений; самоочищение; антропогенные факторы; мониторинг; природная ионизация; положительные и отрицательные ионы; экосистемы; электромагнитное излучение (ЭМИ).

Key words and phrases: atmosphere; ionization; volatile substances of wood plants; self-purification; anthropogenic factors; monitoring; natural ionization; positive and negative ions; ecosystems; electromagnetic radiation (EMI).

На очистку воздушной среды крупных городов влияет наличие пригородных и парковых зон, которые являются легкими мегаполиса. Положительный эффект достигается за счёт выделения летучих веществ древесными растениями и образования в воздухе отрицательных ионов. Атмосфера обладает способностью к самоочищению, но поскольку

развитие крупных городов оказывает существенное негативное воздействие на окружающую среду, а в первую очередь на атмосферный воздух, то в современных условиях возможности природных процессов самоочищения серьезно подорваны. Как причину повышения заболеваемости жителей мегаполиса можно выделить его антропогенное воздействие, которое оказывает отрицательное влияние на физические и химические свойства воздушной среды природных зон лесного массива.

Исследования и мониторинг влияния антропогенных факторов на выделение летучих веществ древесными растениями и природной ионизации воздуха ранее не проводились. Полученные результаты мониторинга показывают снижение летучих веществ и повышение положительных ионов за счет урбанизации и роста антропогенных факторов [3].

В работе проведены исследования физических и химических свойств воздуха лесного массива, а именно наличие в нем отрицательных и положительных ионов, выделение летучих веществ древесными растениями.

Данные исследования проводились в период с 1999–2019 гг. и позволили определить влияние антропогенного воздействия на выброс летучих веществ растениями хвойного леса. Нами проведены измерения естественной ионизации воздуха лесного массива и мегаполиса: количество положительных и отрицательных ионов. Проведён сравнительный анализ опубликованных материалов [1–2].

В табл. 1 представлена динамика по изменению количественного содержания отрицательных и положительных ионов за период с 1999 по 2019 годы.

Таблица 1

Динамика изменения количественного содержания отрицательных и положительных ионов за период 1999–2019 гг.

Период	1999	2004	2009	2014	2019
Количество отрицательных ионов, е/см ³	10500	9100	9100	9300	7500
Количество положительных ионов, е/см ³	50	159	160	300	370

Измерения проводились прибором МАС – 01 в теплый период года, при температуре воздуха 23 °С, июль. Данный период характеризуется наибольшим количеством выделений летучих веществ и повышенным содержанием отрицательных ионов. В таблице видно, что за указанный промежуток времени количество положительных ионов увеличивается при уменьшении количества отрицательных ионов.

В нормальных условиях в 1 см³ воздуха содержится около 750 положительных и 650 отрицательных ионов. Их радиус не превышает $6,6 \times 10^{-10}$ м, а средняя продолжительность активного состояния 10–20 мин. Ионизация воздуха повышена на склонах высоких гор, в долинах, у водопадов, на берегах горных рек, морей и океанов, у фонтанов и т. д. Минимальное количество летучих продуктов отмечается в атмосфере лиственных насаждений (около 1 мг/м³), в можжевельном лесу 2,5–3 мг/м³ [2].

В г. Красноярск за последние годы часто устанавливают режим «черного неба». На этом основании нами проводился мониторинг состояния природных и городских экосистем, в зависимости от плотности потока электромагнитной энергии. В селитебных зонах административных районов г. Красноярска (рисунок 1) максимальные значения ППЭ наблюдаются на высоте 15 и 30 м от уровня земли в центре города (ул. Ленина, просп. Мира), а также на центральных магистралях (просп. Metallургов, Красноярский рабочий, ул. Копылова и др.) других административных районов города. В других районах г. Красноярска наблюдается снижения уровня ППЭ в два и более раза, а уровень положительных аэроионов в воздухе достигает 2020 на 1 см³ [3]. Электромагнитный фон даёт возникновение в воздухе городов большой концентрации положительных ионов, отрицательно влияющих на здоровье человека и биоэкосистему.

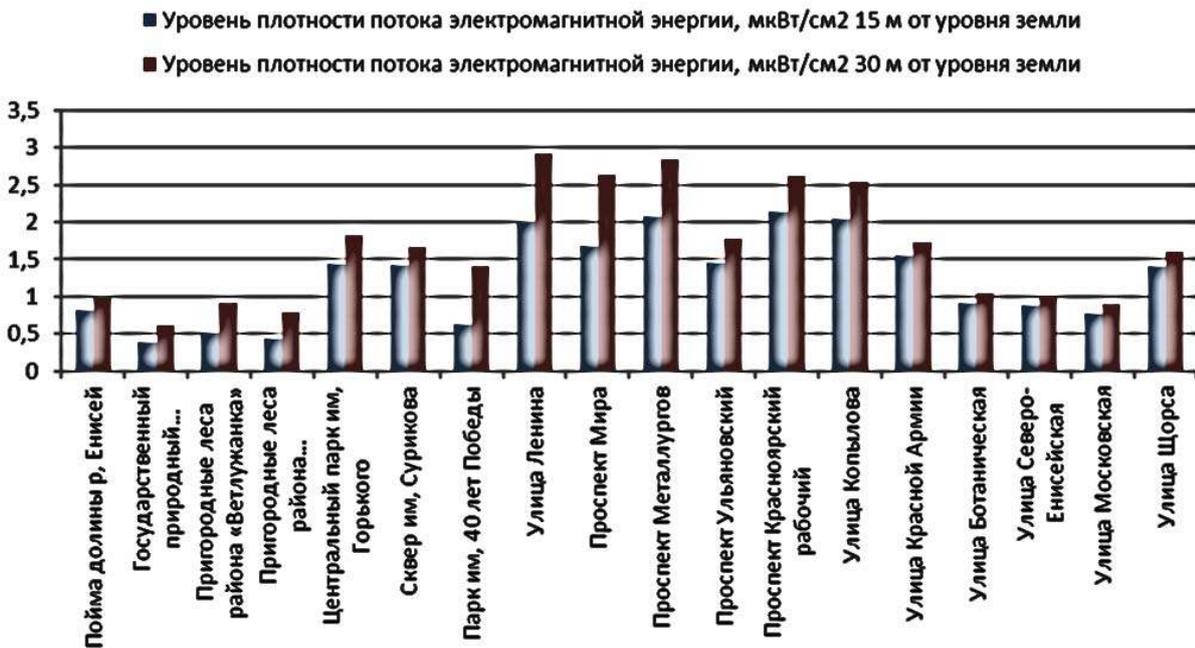


Рис. 1. Состояние уровня ППЭ природных и селитебных экосистем г. Красноярск

Для описания модели воздействия антропогенных факторов на ионизацию воздуха проведено теоретическое исследование и получены математические зависимости. Моделью равновесное состояние слоя адсорбированных ионов на поверхности частицы описывается уравнением Фоккера-Планка:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(i_i p - \frac{\partial}{\partial x_i} D_{ij} p \right), \quad (1)$$

где: $x_1 = x$, $x_2 = y$, $x_3 = z$ – координаты точки в области объёма конгломерата частица – адсорбат, содержащей границу раздела частица – среда, i_i – соответствующие им проекции вектора подвижности адсорбированных ионов, D_{ij} – тензор их коэффициентов диффузии [4].

Уравнение Фоккера-Планка формально подобно уравнению диффузии:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = D \frac{\partial^2 p}{\partial \eta^2} + \alpha \frac{\partial U}{\partial \eta} \frac{\partial p}{\partial \eta}. \quad (2)$$

А модельное уравнение состояния адсорбата имеет вид:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = D \frac{\partial^2 p}{\partial r^2} + \alpha \frac{\partial U}{\partial r} \frac{\partial p}{\partial r}, \quad (3)$$

где r – приведённый радиус адсорбата, α – вектор подвижности [4].

Среда в общем случае, кроме ионов содержит пары воды. Поскольку молекулы воды полярны, они взаимодействуют с ионами еще до адсорбации на частице аэрозоля, образуя ион-дипольные комплексы. Технология очистки воздуха от взвешенной пыли предполагает насыщение в нём летучих веществ древесных растений. Их коллоид при достаточно большой концентрации взаимодействует с ион-дипольными комплексами и взвешенными частицами. По этой причине адсорбат, формирующийся на поверхности частицы, должен представлять собой сложное по химическому составу образование.

Полученные математические зависимости описывают влияние ионизации на запыленность, загазованность воздушной среды. На основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований разработан ряд мероприятий по снижению антропогенного воздействия на воздушную среду и жителей мегаполиса.

Литература

1. Оздоровление городской воздушной среды летучими выделениями сосны / Л. В. Ставникова, А. В. Рогов, В. А. Рогов, Р. А. Степень // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 8. – С. 145–148.
2. Степень, Р. А. Экологическая и ресурсная значимость летучих терпеноидов сосняков средней Сибири // Химия растительного сырья. – 1999. – № 2. – С. 125–129.
3. Рогов, В. А. Проблема самоочищения воздушной среды от электромагнитных излучений крупных промышленных городов на примере г. Красноярска / В.А. Рогов, О. И. Багаева // Решетневские чтения. – Красноярск, 2017. – Т. 2. – С. 106–107.
4. Рогов, В. А. Антропогенное воздействие на состояние воздушной среды мегаполиса и природных зон лесного массива / В. А. Рогов, Н. В. Кравченко, О. И. Багаева // Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли: материалы VI Междунар. науч. конф / СФУ, Ин-т космических и информационных технологий, 2019. – С. 295–297.

УДК 58(470.7)

*Ирина Евгеньевна Дубовик, Марина Юрьевна Шарипова,
Башкирский государственный университет, Российская Федерация
Irina Dubovik, Marina Sharipova,
Bashkir State University, Russian Federation*

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ Г. УФЫ FLORIST COMPLEXES OF RECREATIONAL ZONE OF UFA

Аннотация. Изучена флора высших и низших растений парка им. И. Якутова, г Уфа. Площадь парка – 21 га. Исследования проводились в 2018–2019 годах. Идентифицировано 157 видов растений (110 представителей высших и 47 низших). Флора высших растений парка включает 42 семейства (с учётом отдела Bryophyta и культивируемых растений). Лидирующее положение занимают покрытосеменные растения. Их насчитывается 103 вида (более 90 %). Анализ биологических типов, выделенных согласно К. Раункиеру, показал, что в парке преобладают гемикриптофиты (33 %). Наименьшее число биологических типов составляют гидрофиты (*Potamogeton natans*, *Typha latifolia*) (1,8). Анализ жизненных форм растений, выделенных по И. Г. Серебрякову, показал, что во флоре парка доминируют травы (4/5 всех видов), среди которых наиболее многочисленны многолетние виды (66 % от общего числа трав, высока также доля однолетников (31 %). Доля двулетников незначительна (3 %). Из-за использования в озеленении парка древесных экзотов значительна и доля древесных видов (13 %), что не характерно для естественной флоры Башкирии.

Спектр высших растений (местной флоры) по отношению к урбанитету показал, что большинство видов (1/2 флоры) относятся к урбонейтралам (49,3 %). Например, такие виды, как *Achillea millefolium*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*. На втором месте (1/3 флоры) находятся виды, относящиеся к умеренным урбанофобам (*Acer platanoides*, *Agrimonia eupatoria*, *Artemisia absinthium*, *Bidens tripartite*, *Festuca pratensis*, *Rumex confertusa*). Малая доля урбанофилов составляет всего лишь 1,5 % (*Rosa acicularis*).

Низшие растения составляют 47 видов. Они представлены четырьмя отделами водорослей (Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta). Преобладают сине-зеленые и зеленые водоросли. Экологический анализ альгофлоры показал, что в головной части спектра располагаются представители Ch- и X – жизненных форм: Ch₁X₆C₄P₅ M₁CF₃ H₅B₅Hydr₁Amph₁.

Summary. The flora of higher and lower plants of the I. Yakutov Park in the city of Ufa was studied. The area of the Park is 21 hectares. The Research was conducted in 2018–2019. 157 plant species were identified (110 representatives of higher and 47 lower ones). The flora of the Park's higher plants includes 42 families (including the Bryophyta division and cultivated plants). Angiosperms have a leading position – they are 103 species (more than 90 %). The analysis of the biological types, selected according to K. Raunkiaer, showed that the Park is dominated by the hemicryptophytes (33 %). The smallest number of biological types are hydrophytes (*Potamogeton natans*, *Typha latifolia*) (1,8). Analysis of plant life forms identified by I. G. Serebryakov's method showed that the Park's flora is dominated by grasses (4/5 of all species), among which the most numerous are perennial species (66% of the total number of grasses, and a high proportion of annuals (31-%)). The proportion of biennials is insignificant (3-%). Due to the use of tree exotics in

the Park's landscaping, the share of tree species (13–%) is also significant, which is not typical for the natural flora of Bashkiriya.

The spectrum of higher plants (local flora) in relation to urbanity showed that the majority of species (1/2 of the flora) belong to urban neutrals (49.3 %), for example, such species as *Achillea millefolium*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*. Species related to moderate urbanophobe (1/3 of the flora) take the second place (*Acer platanoides*, *Agrimonia eupatoria*, *Artemisia absinthium*, *Bidens tripartite*, *Festuca pratensis*, *Rumex confertusa*). A small proportion of urbanophiles is only 1,5 % (*Rosa acicularis*).

The lower plants comprise 47 species. They are represented by four divisions of algae (Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta). The predominance of blue-green and green algae is obvious. Ecological analysis of algoflora showed that representatives of SF – and X-life forms are located in the head part of the spectrum: $Ch_{16}X_6C_4P_5 M_1CF_3 H_5B_5Hydr_1Amph_1$.

Ключевые слова и фразы: урбанизированные территории; парки; флора; высшие и низшие растения; урбанитет.

Key words and phrases: urbanized territories; parks; flora; higher and lower plants; urbanity.

Многофункциональное значение зеленых насаждений для урбанизированных территорий стремительно возрастает в условиях демографического и экономического роста городов. Для сохранения и поддержания надлежащего функционирования зеленых насаждений нужна актуальная и точная информация об их состоянии. Особый интерес представляет комплексное изучение высших и низших растений парков. В настоящее время опубликованные работы такого плана практически отсутствуют. В связи с этим нами поставлена цель: выявление таксономического и экологического разнообразия флоры рекреационной зоны г. Уфы на примере парка имени И. Якутова.

Материалы и методы исследования

Материал для данной работы собирался в период 2018–2019 гг. При инвентаризации флоры использовался метод маршрутных исследований. Камеральная обработка собранных полевых материалов включала определение видов, оформление гербарных образцов. При анализе жизненных форм была использована классификация И. Г. Серебрякова (1962, 1964) и К. Раункиера (2007) [3, т. 65, с. 167–173].

Для изучения почвенной альгофлоры пробы отбирали в поверхностном слое 0–1 см и анализировали с использованием «чашечных культур» [4]. Использовали «Краткий определитель водорослей Башкортостана» [5].

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе проведенных исследований в парке было выявлено: 157 видов растений (110 представителей высших и 47 низших). Флора высших растений парка включает 42 семейства (с учетом отдела Bryophyta и культивируемых растений). Преобладающие виды относятся к 8 семействам – Asteraceae, Amaranthaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Polygonaceae, Rosaceae (они составляют 21,4 % семейств), на долю которых приходится около 60 % видов и 76,4 % родов. Лидирующее положение занимают покрытосеменные растения. Их насчитывается 103 вида (более 90 %). Самые распространенные из них – *Arctium lappa*, *Agrimonia eupatoria*, *Polygonum aviculare*, *Sonchus arvensis*. По числу видов и родов лидирует Asteraceae. Голосеменные составляют 1,8 %. (*Picea abies*, *P. pungens*). Мхи – 4,5 % (*Amblystegium serpens*, *Leskea polycarpa*, *Ortotrichum obtusifolium*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha*).

Анализ биологических типов, выделенных согласно К. Раункиеру, показал, что в парке преобладают гемикриптофиты (33 %). Доля терофитов на территории составляет 25,5 %, фанерофитов – 18,2; криптофитов – 11,8; хамефитов – 9,1. Наименьшее число биологических типов составляют гидрофиты (1,8 %), находящиеся в озере парка (*Potamogeton natans*, *Typha latifolia*). Анализ жизненных форм растений, выделенных по И. Г. Серебрякову, показал, что во флоре парка доминируют травы (4/5 всех видов), среди которых наиболее многочисленны многолетние виды – 66 % от общего числа трав, высока также доля однолетников (31 %). Доля двулетников незначительна (3 %). Из-за

использования в озеленении парка древесных экзотов значительна и доля древесных видов (13 %), что не характерно для естественной флоры Республики Башкортостан.

Спектр высших растений (местной флоры) по отношению к урбанитету показал, что большинство видов (1/2 флоры) относятся к урбонейтралам (49,3 %). Например, такие виды, как *Achillea millefolium*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*. На втором месте (1/3 флоры) находятся виды, относящиеся к умеренным урбанофобам (*Acer platanoides*, *Agrimonia eupatoria*, *Artemisia absinthium*, *Bidens tripartite*, *Festuca pratensis*, *Rumex confertusa*). Малая доля урбанофилов составляет всего лишь 1,5 % (*Rosa acicularis*).

Низшие растения представлены четырьмя отделами водорослей (Cyanophyta = Cyanoprokaryota, Chlorophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta). Преобладание синезеленых (цианопрокариот) и зеленых водорослей отмечалось ранее [1. Т. 40. С. 184–188; 2. № 6. С. 37–42].

Преобладающими видами явились: *Leptolyngbya foveolarum*, *L. boryana*, *Phormidium autumnale*, *Ph. breve*, *Trichormis variabilis*, *Microcoleus vaginatus*, виды рода *Nostoc*. (Cyanophyta); *Chlorosarcina longispinosa*, *Mychonaster homoshaera*, *Chlamydomonas gloeogama*, *Bracteacoccus minor* (Chlorophyta); *Navicula mutica* var. *ventricosa*, *N. mutica* var. *cohnii*, *Nitzschia palea* (Bacillariophyta); *Botrydiopsis eriensis*, *Botryochloris minim*, *Gloeobotrys bichlorus* (Xanthophyta). Некоторые представители давали макроскопические наземные разрастания, хорошо заметные невооруженным глазом, это: *Nostoc linckia*, *Phormidium autumnale*, *Chlorella vulgaris*, *Mychonaster homoshaera*.

Экологический анализ альгофлоры показал, что в головной части спектра располагаются представители Ch- и X – жизненных форм: Ch₁₆ X₆ C₄ P₅ M₁ CF₃ H₅ B₅ Hydr₁ Amph₁. Ch – представители одноклеточных неподвижных зеленых и желтозеленых водорослей, обитающие повсеместно, убиквисты, хорошо переносящие различные неблагоприятные условия. X – форма представлена одноклеточными влаголюбивыми зелеными и желтозелеными водорослями. Гидрическая и амфибиальные формы, встреченные единично, обнаружены только у озера.

Заключение

Таким образом, изучение флористических комплексов парка им. И. Якутова показало довольно разнообразный состав высших и низших растений. Во флоре парка из высших растений представлены отделы покрытосеменных, голосеменных и мохообразных: 93,6, 1,8 и 4,6 % соответственно. Идентифицированные почвенные водоросли относятся к отделам: синезеленые, зеленые, желтозеленые и диатомовые: 25,5, 46,8, 14,9 и 12,8 % соответственно. Из-за использования в озеленении парка экзотов значительна и доля древесных видов (13 %), что не характерно для естественной флоры Республики Башкортостан.

Литература

1. Дубовик, И. Е. Синезеленые водоросли почв особо охраняемых природных территорий Предуралья и Южного Урала / И. Е. Дубовик, М. Ю. Шарипова, З. Р. Закирова // Почвоведение. – 2007 – Т.40, № 2. – С. 184–188.
2. Дубовик, И. Е. Почвенные и эпифитные цианопрокариоты и водоросли сообществ широколиственных лесов при различной степени антропогенной нагрузки / И. Е. Дубовик, М. Ю. Шарипова, Н. Г. Смирнова // Лесоведение. – 2014. – № 6. – С. 37–42.
3. Миркин, Б. М. Значение классификации растительности для современной экологии / Б. М. Миркин, В. Б. Мартыненко, Л. Г. Наумова // Журнал общей биологии. – 2002. – Т. 65, № 2. – С. 167–173.
4. Шарипова, М. Ю. Современные методы альгологии / И. Е. Дубовик, М. Ю. Шарипова. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – 116 с.
5. Краткий определитель водорослей Башкортостана / Ф. Б. Шкундина, И. Е. Дубовик, М. Ю. Шарипова, Г. Ф. Габидуллина. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – 196 с.

УДК 632.15

*Наталья Владимировна Лазарева, Виктория Геннадьевна Корякина,
Егор Михайлович Лазарев,
Самарский государственный экономический университет, Российская Федерация
Natalya Lazareva, Victoria Koryakina, Egor Lazarev,
Samara State University of Economics, Russian Federation*

**СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ БИОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОДОХРАНИЛИЩ
ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ**
REDUCING THE LEVEL OF BIOGENIC POLLUTION OF DRINKING AND HOUSEHOLD
WATER STORAGE RESERVOIRS

Аннотация. В данной статье рассматриваются методы предотвращения поступления биогенных элементов в водоисточники хозяйственно-питьевого назначения. Описаны пути улучшения качества воды в водохранилищах и решение проблемы предотвращения загрязнения водоемов сточными водами.

Summary. This article discusses the methods for preventing the entry of nutrients into drinking and household water storage reservoirs. Ways of improving the quality of water in reservoirs and solving the problem of preventing pollution of water bodies by sewage are described.

Ключевые слова и фразы: загрязнение; водохранилища питьевого назначения; сточные воды; водоемы.

Key words and phrases: pollution; drinking and household water reservoirs; waste water; water bodies.

С каждым годом увеличивается поступление биогенных элементов в водоемы, которые негативно влияют на состояние источников централизованного водоснабжения.

Основными источниками биогенных элементов являются хозяйственно-бытовые, промышленные, сельскохозяйственные сточные воды, рассеянный сток с прилегающих территорий (особенно с сельхозугодий), флот, переработка берегов и руслоформирующие процессы, донные отложения, массовое развитие фитопланктона («цветение» воды), обрастание откосов каналов и стенок водоводов. Биогенные элементы, поступающие в природные водоемы с поверхностным стоком, приводят к качественным изменениям воды, которые проявляются в изменении химического состава воды и ее физических свойств [4]. Повышенное содержание биогенных элементов приводит к интенсивному размножению водорослей и «цветению» водоёмов, вода при этом приобретает неприятный запах и вкус, её прозрачность снижается, увеличивается цветность, повышается содержание растворенных и взвешенных органических веществ.

Улучшить качество воды в водохранилищах по содержанию в ней биогенных элементов можно предотвращением поступления сточных вод в водоисточники по трассе каналов, включая смыв с сельхозугодий; противопланктонной защиты головного водозабора, уменьшающей обогащение воды биогенными элементами в результате их регенерации при разложении массы синезеленых водорослей; использованием высшей водной растительности (биоплата); мероприятиями, способствующими захоронению биогенных элементов в донных отложениях поддержанием стабильных уровней воды.

Снижение уровня биогенных загрязнений является актуальной задачей для всех водоемов Российской Федерации. Следует подчеркнуть, что сохранение в количественном и качественном отношении природных водоисточников является фундаментальным требованием, определяющим тактику и стратегию водохозяйственной деятельности.

Решение проблемы предотвращения загрязнения водоёмов сточными водами, содержащими биогенные элементы, состоит в создании безотходных технологических процессов, где под термином «безотходная технология» понимают комплекс мероприятий, до минимума сокращающий количество вредных веществ, поступающих в водоемы [3].

Использование хозяйственно-бытовых сточных вод в сельском хозяйстве и земледелии достаточно широко распространено. Данный метод позволяет экономить водные ресурсы (не забирая воду для орошения из водных объектов), минеральные и органические удобрения (сточные воды богаты биогенными элементами), увеличить производство сельскохозяйственных территорий. Главным образом сточные воды используют для полива и питания почвы минеральными элементами при выращивании сельскохозяйственных культур, в плодовых хозяйствах, а также для полива зеленых насаждений.

Почвенная очистка сточных вод основана на способности самоочищения почвы; осуществить такую очистку можно на полях орошения или на полях фильтрации [1]. Очистка вод в данном случае происходит в результате совокупности сложных физико-химических и биологических процессов.

Земельные участки, которые предназначены только для очистки сточных вод, называются полями фильтрации. Сельскохозяйственные культуры на них не выращивают. Для данных полей лучшей почвой считается песчаная, супесчаная (с примесью не больше 15 % глины), хрящеватая, чернозем. Непригодными почвами являются: глинистые, мергелистые, торфяные, известковые, мелкозернистые пески, т. е. почвы, подвергающиеся заиливанию.

Поля орошения и поля фильтрации устраивают на расстоянии не менее 300–1000 м от жилой зоны, по возможности с подветренной по отношению к населенной местности стороны.

Воды для орошения необходимо предварительно очистить. Поэтому перед подачей на поля орошения они проходят подготовку сооружения механической и биохимической очистки с последующей дополнительной очисткой в биологических прудах или на песчаных фильтрах.

Сущность процесса биологической очистки заключается в задержании в верхнем слое почвы взвешенных и коллоидных веществ, образующих в порах грунта густо заселенную микроорганизмами пленку. Эта пленка адсорбирует, т. е. поглощает своей поверхностью растворенные органические вещества, находящиеся в сточных водах. Кислород, который проникает из атмосферы в поры почвы, поглощается микроорганизмами, переводящими органические вещества в минеральные соединения. Поэтому присутствие кислорода в почве является необходимым условием для проведения данного процесса. По мере углубления в почву его количество резко снижается и, наступает зона анаэробнозиса, в которой окисление органических веществ происходит только за счет процесса денитрификации (процесс восстановления нитратов до молекулярного азота), так как в зону анаэробнозиса сточные воды попадают с огромным запасом нитритов. Учитывая то, что концентрация кислорода в глубинах почвенного слоя непостоянна и изменяется, минерализация органического вещества в этом случае происходит в основном только в верхнем полуметровом слое почвы. При этом улучшается плодородие почвы, которая обогащается нитратами, фосфором и калием, но наиболее интенсивно этот процесс проявляется в верхних слоях на глубине до 0,2...0,3 м, где имеется достаточное количество кислорода [2].

В процессе фильтрации сточных вод на поверхности почвы задерживаются взвешенные вещества и микроорганизмы, а в верхних слоях происходит процесс адсорбции коллоидных и растворенных веществ с поглощением неприятных запахов.

В зимний период фильтрационная способность полей орошения и полей фильтрации значительно снижается, так как на их поверхности наблюдается намораживание воды. Вследствие чего на поверхности почвы после оттаивания и фильтрации воды остается слой неминерализованного осадка. Весной поверхность полей необходимо разрыхлять вспашкой. При грядковой системе в зимний период над бороздами создают ледяной и снежный покров, напуская воду под этот покров.

Допустимое содержание биогенных элементов (азота, фосфора и калия) в сточной воде при проектировании полей орошения определяется в зависимости от величины внесения их с оросительной нормой и не должно превышать выноса этих элементов

планируемым урожаем с учетом всех видов потерь. То есть, если биогенные элементы не нарушают природный баланс и не накапливаются в почве сверх нормы, то в этом случае они являются загрязнителями [7].

При достаточном проникновении кислорода в почву процессы самоочищения и минерализации происходят с высокой интенсивностью. Таким образом, органические вещества, прошедшие поля орошения, быстро превращаются в конечные продукты минерализации (карбонаты, нитраты, сульфаты, фосфаты и др.). В конечном счете, орошаемые земли обогащаются питательными веществами, которые благотворно влияют на рост растений.

Но вместе с тем выращивание на полях орошения овощных и кормовых культур, использование их в пищу человеком и в корм животным должно быть под наблюдением санитарного и ветеринарного надзора.

Так бытовые сточные воды имеют высокую концентрацию патогенных веществ, таких как кишечные паразиты (вирусы, бактерии, простейшие и гельминты). При этом наиболее опасными являются гельминты, наименее – вирусы. Риск заболеваний, вызываемый бактериями и простейшими, имеет промежуточный характер. Сточные воды городов содержат и химические загрязнители, если в них поступает промышленный сброс. В эту категорию, прежде всего, попадают тяжелые металлы и нерасщепляющаяся органика [6].

Существуют требования к использованию сточных вод для орошения и удобрения. В соответствии с этими требованиями, для этих целей могут быть использованы хозяйственно-бытовые, производственные и смешанные сточные воды городов, поселков, фермерских хозяйств, предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции. Качество сточных вод и их осадков, используемых для орошения, регламентируется по химическим, бактериологическим и паразитологическим показателям. Сточные воды, содержащие микроэлементы, в т. ч. тяжелые металлы, в количествах, не превышающих ПДК для хозяйственно-питьевого водопользования, могут использоваться для орошения без ограничений. Наиболее оптимальными в гигиеническом отношении способами полива сточными водами являются подпочвенное и внутрпочвенное орошение [5].

Несмотря на все преимущества, поля орошения не обеспечивают полную безопасность применения сточных вод в сельскохозяйственных целях. По Российским нормативам разрешено использование сточных вод для выращивания технических, зерновых, кормовых культур и древесно-кустарниковых насаждений. Разведение овощных, фруктовых, ягодных, салатных и бахчевых культур запрещается на открытых сельскохозяйственных полях орошения овощных. Поля орошения и поля фильтрации имеют следующие преимущества над аэротенками:

1. Низкие капитальные и эксплуатационные затраты;
2. Сброс стоков за пределы орошаемых почв не допустим;
3. Минерализация почвы за счет органических веществ способствует высоким и устойчивым урожаям сельскохозяйственных растений;
4. Использование малопродуктивных земель.

Таким образом, можно сделать вывод, что решение проблемы предотвращения загрязнения водоемов сточными водами, содержащими биогенные элементы, состоит в создании безотходных технологических процессов.

Литература

1. Боровков, В. С. Комплексная экологическая безопасность водных объектов на урбанизированных территориях / В. С. Боровков, К. Блази, В. А. Курочкина // Экология урбанизированных территорий. – Москва, – 2012. – № 1. – С. 45–49.
2. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. для вузов / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев. – Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2016. – 704 с.
3. Гогина, Е. С. Удаление биогенных элементов из сточных вод : моногр. / Е. С. Гогина. – Москва: МГСУ, 2015. – 120 с.
4. Крот, Ю. Г. Использование высших водных растений в биотехнологиях очистки поверхностных и сточных вод // Гидробиологический журн. – 2016. – Т.42, № 1. – С. 76–91

5. Лазарева, Н. В. Эколого-репродуктивный диссонанс, как результат влияния предикторов риска научно-технического прогресса // Инновации и «зеленые» технологии: материалы Второй Всерос. науч.-практ. конф. – Самара; Тольятти. – 2019. – С. 99-104.
6. Лушкин, И. А. Проблемы забора и очистки воды для водоснабжения из источников с обильной водной растительностью / И. А. Лушкин, Д. А. Стрелков, М. А. Немнонова // Градостроительство и архитектура. – 2018. – № 1 (5). – С. 50-54.
7. Sidorov, A. A. Digital transformation of municipal management under sustainable development / A. A. Sidorov, N. V. Lazareva, N. V. Starun // International Scientific Conference «Digital Transformation of the Economy: Challenges, Trends, New Opportunities». – URL: DOI: 10.1007/978-3-030-27015-5_21.

УДК 504.06

*Ольга Вячеславовна Мишанина, Алина Романовна Ключкина,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н. И. Лобачевского, Российская Федерация
Olga Mishanina, Alina Klyukina, N. I. Lobachevsky Nizhny Novgorod State National
Research University, Russian Federation*

ФАКТОРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАК ОДНИ ИЗ ГЛАВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭКОЛОГИИ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В НАСТОЯЩИЙ ПЕРИОД

**FACTORS CHARACTERIZING CLEANING STRUCTURES AS ONE OF THE MAIN
SOURCES OF CURRENT ECOLOGY POLLUTION IN THE NIZHNY NOVGOROD REGION**

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию на предмет загрязнения водной и воздушной среды Нижегородской области, где очистные сооружения играют ключевую роль. Данная статья затрагивает вопросы причин загрязнения перечисленных сред и инженерно-технический способ их устранения, а также законодательство, регулирующее данную область и качественное его правоприменение специализированными государственными органами. Статистика неоднократных обращений в контрольно-надзорные инстанции граждан субъекта, состояние водоемов и атмосферного воздуха на данный момент, а также проект «Оздоровление Волги» – всё это доказывает о существующей актуальной проблеме значительного загрязнения основополагающих сред для нормальной жизнедеятельности человека.

Summary. The article is devoted to a comprehensive study on the subject of pollution of the water and air environment of the Nizhny Novgorod Region, where treatment facilities play a key role. This article addresses the causes of pollution of water and air environment and the engineering and technical method for their elimination, as well as the legislation governing this area and its qualitative enforcement by specialized state bodies. Statistics of repeated appeals of local citizens to the control and supervising authorities, the current state of water bodies and air, as well as the Volga Health project – all of it proves the current urgent problem of significant pollution of environments basic for normal human life.

Ключевые слова и фразы: очистные сооружения; способы очистки; водоемы; атмосферный воздух.

Key words and phrases: treatment facilities; treatment methods; water bodies; atmospheric air.

Одна из актуальных тем для обсуждения сегодня – это экология в России и ее воздействие на жизнь людей и животных. В век стремительного развития технологий все меньше обращают внимание на состояние природных ресурсов. Найти чистую воду в водоемах больших городов стало реальной проблемой. Помимо этого из-за устаревших очистных сооружений, построенных в советские годы и нуждающихся в глубокой реконструкции, большинство сточных вод либо не очищаются, либо очищаются недостаточно от загрязняющих веществ техногенного и биологического характера. В связи с чем любое очистное сооружение является источником загрязнения не только водоемов, но и атмосферы вследствие испарений от резервуаров и выделений газов – продуктов жизнедеятельности микроорганизмов, являющихся преобразователями компонентов сточных вод.

Причиной загрязнения является не только человеческий фактор, но и природные катаклизмы, которые также нарушают экологическое равновесие. Однако самыми распространенными причинами являются промышленные, бытовые сточные воды, не прошедшие систему очистки от химических вредных веществ. В связи с чем владельцы предприятий должны позаботиться об установке качественных очистных сооружений.

С 1 января 2019 года изменилась система нормирования сбросов загрязняющих веществ в воду. В Федеральном законе «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 № 416-ФЗ введена специальная глава 5.1. «Регулирование сброса сточных вод в централизованные системы водоотведения (канализации)», в которой упоминается, что ответственность за сбросы будет поделена между централизованными системами водопроводно-канализационного хозяйства и их абонентами – бизнес-структурами, которые пользуются услугами ВКХ [1]. Благодаря данным нововведениям предприятия больше не смогут платить централизованным службам ВКХ за прием своих сточных вод и выплачивать компенсации в случае превышения норм загрязнения. В качестве их обязанности выступает соблюдение нормативов состава сточных вод и передача в централизованную систему водоотведения предварительно очищенных стоков.

В данном аспекте также хотелось обратить внимание на осуществляемый федеральный проект «Оздоровление Волги», реализуемый Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации совместно с Фондом содействия реформированию ЖКХ при поддержке Российской ассоциацией водоснабжения и водоотведения [10].

Этот проект имеет большое значение не только для Нижегородской области, но и для экологии регионов, которые расположены вниз по течению Волги. Отметим, что в бассейне Волги проживает более 60 млн. человек – больше трети населения России, также сосредоточено около 45 % промышленного производства страны, примерно 50 % сельскохозяйственного потенциала и более 20 % всего рыбного промысла. При этом именно в воды Волги попадает порядка 38 % всех российских загрязненных стоков, а нормативная очистка проводится лишь в отношении 10 % таких стоков [8–9].

Основная цель для участвующих в федеральном проекте субъектов – сокращение втрое объема загрязненных сточных вод, которые сбрасываются в Волгу и ее притоки, прежде всего за счет строительства и модернизации коммунальных очистных сооружений [5].

Изучая непосредственно состояние очистных сооружений Нижегородской области, можно отметить, что в большинстве случаев они не справляются со своими задачами в связи со следующими факторами:

1 – наличие прогрессирующего развития и прироста промышленного, сельскохозяйственного, бытового производства, от которых происходит загрязнение окружающей среды различного характера (биологическое, химическое, физическое, тепловое);

2 – отсутствие на ОС (очистных сооружениях) усовершенствованной системы очистки, которая заключается в применении новых инженерно-технических конструкций, которые позволяли бы устранять запахи во время очистки воды;

3 – отсутствие должной контрольно-надзорной деятельности со стороны государственных органов, выражающаяся в проверке и быстрой реакции на обращения граждан;

4 – отсутствие должных норм в законодательной базе для применения их в общих, а также частных случаях для урегулирования работы ОС;

5 – отсутствие общественной инициативы, а именно, общественных организаций, фондов, посредством которых происходило бы сокращение загрязнения от источников человеческой деятельности.

Рассмотрев ключевые проблемы, попробуем разобраться с их разрешением, особо углубившись в изучение их происхождения.

Обращая внимание на существующие виды очистки воды в Нижегородской области для дальнейшего перегона в водоем рыбо-хозяйственного назначения (механическая, химическая, физико-химическая, биохимическая и биологическая) [6], можно сказать, что экологами и специалистами на ОС отдается наибольшее предпочтение биологической очистке, поскольку она является наиболее безопасной, технологически-прогрессирующей. Однако такая очистка имеет и свои отрицательные стороны, поскольку в процессе её производства вода насыщается фосфором и аммонийным азотом, которые при попадании в водоем могут вызвать «демографический взрыв» и увеличение биомассы, что нежелательно для экосистемы водоема. А использование в таком случае биофильтров является дорогостоящим способом [12].

Механическая (физическая) очистка является частью комплексного действия ОС, так как используются для удаления достаточно крупных твердых объектов. Благодаря ее действию обеспечивается глубокая очистка на последующих стадиях и снижается показатель оптимальной дезинфекции воды.

Химическая очистка является одним из самых небезопасных способов с точки зрения экологии, поскольку вместе с водой выбрасывается большое количество веществ, например, хлор, который плохо контролируется при производстве очистки [11].

При всех существующих способах очистки необходимо отметить тот факт, что ОС не являются закрытой конструкцией. От резервуаров очистных сооружений в атмосферный воздух поступают специфические загрязняющие вещества различных классов опасности: метан, метилмеркаптан, этилмеркаптан, аммиак, оксид углерода, диоксид азота, сероводород, которые распространяются в местности этих сооружений и нарушают нормальную жизнедеятельность граждан в их жилищах. Но выброс сточных вод с различных предприятий, а также непосредственно с ОС должно соответствовать не только вышеупомянутому ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», но и СанПин 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест, ГН Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений, которые дают общие требования, нормативы [3].

Так в пункте 2.1. СанПиН 2.1.6.1032-01 Основой регулирования качества атмосферного воздуха населенных мест являются гигиенические нормативы – предельно допустимые концентрации (ПДК) атмосферных загрязнений химических и биологических веществ, соблюдение которых обеспечивает отсутствие прямого или косвенного влияния на здоровье населения и условия его проживания [4].

Несмотря на то, что от жителей Нижегородской области периодически поступают жалобы на состояние атмосферного воздуха и наличия неприятного запаха, исходящего от очистных сооружений при осуществлении соответствующими органами мероприятий по определению безопасной концентрации, и впоследствии при выявлении допустимых значений данных веществ, на обращения дается, как правило, шаблонный ответ отрицания наличия опасности, и жителям остается только смириться с наличием запаха, исходящего от ОС.

Так, обозначив данную проблему, мы решили самостоятельно обратиться с жалобой в Волжскую межрегиональную природоохранную прокуратуру и Министерство экологии и природных ресурсов Нижегородской области. В связи с чем также столкнулись с отсутствием отлаженной организованной работы. Во-первых, это выражалось в долгом сроке рассмотрения жалобы, во-вторых, из-за отрицания наличия опасной для здоровья проблемы согласно существующим НПА (СанПин, ГН), проблема устранения очагов загрязнения водной и воздушной среды в г. Нижний Новгород, г. Бор, г. Богородск Нижегородской области так и не была разрешена. Следовательно, данная ситуация остается актуальной и нерешенной на данный момент, на том основании, что периодические репортажи в СМИ, а также статистика многочисленных жалоб от граждан упоминают следующие проблемы на территории Нижегородской области.

Большой урон для водоёмов и воздушной среды в Нижегородской области оказывает АО «Нижегородский водоканал», зарегистрированное в федеральном реестре объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду как объект первой категории (Постановление Правительства РФ от 28 августа 2015 г. № 903 «Об утверждении критериев определения объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому надзору») [2]. Но установление федерального уровня надзора в данном случае не приводит к решению такой проблемы как неприятный распространяющийся запах. Согласно официальному сайту АО «Нижегородский водоканал» данная станция использует с 1918 года хлорирование воды для ее очистки, что крайне пагубно влияет на воды в водоемах, поэтому на современном этапе к такому способу стали добавлять озонирование и ультрафиолетовое обеззараживание. Но вспышки ротавирусной инфекции от попадания микроорганизмов-возбудителей в организм от воды в нагорной части города у жителей говорят о том, что способы очистки недействительны и требуют актуализации [7].

В свою очередь данная проблема была придана широкой огласке и в г. Богородск Нижегородской области, где проведенные проверки очистных сооружений не устранили распространение запаха, который в свою очередь «перетекает» и на трассу в районе Богородска. Данная ОС использует механико-химическую очистку воды, отрицательными последствиями которой является попадание остатков очищающего компонента, предметов из сетчатого фильтра в р. Прорва, оставляя характерные следы на воде.

Нельзя не отметить и г. Бор Нижегородской области, где также локализуются ОС, различные предприятия и заводы. Например, стекольный завод использует химическую очистку воды, однако, как нами было сказано ранее, она является наиболее опасной, в связи с чем при сбрасывании сточных вод в Волгу, ухудшается ее состояние, сокращается численность ее обитателей.

Исходя из ситуаций, происходящих в Нижегородской области, мы бы особо хотели отметить противоречие существующих стандартов, которыми руководствуются органы, производящие проверку допустимых значений, и реальной проблемой для многих граждан – ощущение неприятного запаха не только на улицах, но и стойкого запаха в жилище.

При этом, несмотря на отрицание опасности для населения, на федеральном уровне реализуется проект «Оздоровление Волги», а конкретно в Нижегородской области идет строительство трех очистных сооружений и реализуются 23 проекта по строительству и модернизации очистных сооружений (в Арзамасском, Воротынском, Лысковском, Павловском, Ардатовском, Сосновском, Городецком районах, а также в Сарове, Дзержинске, Выксе и других). Данные мероприятия только лишней раз демонстрируют наличие опасной экологической обстановки на реке Волге, выраженной в сильном загрязнении и плохом качестве не только воды, но и окружающей среды в целом. Попадание стоков в водоёмы может спровоцировать распространение таких заболеваний, как диарея, холера и различного рода гепатиты.

С учётом анализа ключевой проблемы нашей работы, и уже реализующимися мерами по предотвращению негативных последствий можно выделить следующие альтернативные решения:

1 – Пересмотр норм, регулирующих деятельность водоснабжения, деятельности ОС, то есть ввод новых требований, регулирование частных случаев на ОС.

2 – Реконструкция и модернизация очистных сооружений, с непосредственным использованием фильтрации воздушных потоков при очистке, чтобы безопасно нейтрализовать исходящие запахи.

3 – Формирование единой программы реконструкции очистных сооружений, а также увеличение соответствующих расходов федерального бюджета, в частности повышения заработной платы для специалистов на ОС.

4 – Создание федерального бюджетного фонда, деятельность которого направлена на привлечение внебюджетных инвестиций, а также оказание технологической, юридической,

экспертной и иной поддержки проектам, обеспечивающим снижение воздействия на водную и воздушную среды.

5 – Создание общественных организаций, движений, которые бы действовали от имени граждан в области сохранения экосздоровья вод и воздуха.

В качестве основных решений на международном уровне выделяем:

1 – Установление международных стандартов экологической безопасности по проектированию и построению очистных сооружений.

2 – Постоянное обновление перечня показателей качества сточных вод, разработанного Всемирной организацией здравоохранения.

Литература

1. О водоснабжении и водоотведении: ФЗ от 07.12.2011 г. N 416-ФЗ (в ред. от 25.12.2018 г.) // КонсультантПлюс: [официальный сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122867/.
2. Об утверждении критериев определения объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому надзору: постанов. Правительства РФ от 28.08.2015 г. N 903 (в ред. Правительства РФ от 01.01.2019 г.) // КонсультантПлюс: [официальный сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_185330/.
3. Об утверждении гигиенических нормативов ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений» (вместе с «ГН 2.1.6.3492-17. Гигиенические нормативы...»): постановление Глав. гос. санитарного врача РФ от 22.12.2017 N 165 (в ред. от 31.05.2018 г.) // КонсультантПлюс: [официальный сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_287450/.
4. О введении в действие санитарных правил (вместе с СанПиН 2.1.6.1032-01. 2.1.6. Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений, санитарная охрана воздуха. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: постановление Глав. гос. санитарного врача РФ от 17.05.2001 N 14 // КонсультантПлюс: [официальный сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31715/.
5. Более 16 млрд рублей выделено на оздоровление Волги в 2019 году. – URL: <https://tass.ru/nacionalnye-proekty/6139115>.
6. Методы и способы очистки воды. – URL: https://oil-filters.ru/water_cleaning_methods/.
7. История Нижегородского водоканала. – URL: <https://www.vodokanal-nn.ru/company/istoriya/>.
8. Оздоровление Волги началось. В Нижегородской области строят очистные сооружения за 71 млн. – URL: <https://nn.dk.ru/news/ozdorovlenie-volgi-nachalos-v-nizhegorodskoy-oblasti-stroyat-ochistnye-sooruzheniya-za-71-mln-237125256>.
8. Окопов, И. Проблему нижегородского гидроузла обсудили на совещания с премьер-министром России / И. Оскопов. – URL: <https://nn.mk.ru/social/2019/09/04/problemu-nizhegorodskogo-gidrouzla-obsudili-na-soveshaniya-s-premerministrom-rossii.html>.
9. Паспорт федерального проекта «Оздоровление Волги» в части мероприятий Минстроя России. – URL: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/5fe/28.11-Minstroy-Pasport-Federalnogo-proekta-Ozdorovlenie-reki-Volga.doc>.
10. Способы очистки сточных вод с использованием химических, биологических и механических средств. – URL: <https://aquacom.ru/vodosnabzhenie/metody-ochistki-stochnyx-vod.html>.
11. Что такое биофильтры для очистки сточных вод. – URL: <http://vse-o-vode.ru/technology/biofiltry-dlya-ochistki-stochnyx-vod/>.

УДК 631.421, 571.121

*Александр Сергеевич Печкин, Александр Сергеевич Красненко,
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Российская Федерация
Aleksandr Pechkin, Aleksandr Krasnenko,
Arctic Research Center of the Yamal-Nenets Autonomous District,
Russian Federation*

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА К ТЕХНОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ НА СРЕДНЕ-ХУЛЫМСКОМ И ЯРУДЕЙСКОМ ЛИЦЕНЗИОННЫХ УЧАСТКАХ НАДЫМСКОГО РАЙОНА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

ESTIMATION OF THE STABILITY OF SOIL COVER TO TECHNOGENIC INFLUENCE AT THE MIDDLE-HULYMSK AND YARUDEYSKY OIL BLOCKS IN THE NADYM DISTRICT OF THE YAMAL-NENETS AUTONOMOUS OKRUG

Аннотация. Проведена интегральная оценка устойчивости почв на лицензионных участках Средне-Хулымский и Ярудейский, Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа. На основании суммарной бальной оценки рядов показателей, оценивается устойчивость почвенного покрова к техногенному воздействию. Оценка производится на локальных уровнях, в рамках урочищ.

Summary. An integrated assessment of soil stability was carried out in the Sredne-Khulymsky and Yarudeysky oil blocks of the Nadym District of the Yamalo-Nenets Autonomous District. Based on the total point estimate of the series of indicators, the soil resistance to technogenic impact is assessed. Assessment is made at local levels, within the limits of natural boundaries.

Ключевые слова: устойчивость почв, Субарктика, Надымский район, ЯНАО.

Key words and phrases: soil stability; Subarctic; Nadym District; Yamalo-Nenets; Autonomous Okrug.

Важной особенностью субарктических почв является устойчивость к антропогенным и техногенным воздействиям. Данная функция является интегральным показателем, зависящим от ряда факторов, местоположения и свойств, как самого почвенного покрова, так и ландшафтной составляющей места исследования, в том числе и степени антропогенного влияния [4]. Оценка устойчивости почв как компонента экосистемы необходима в целях анализа и прогнозирования экологической ситуации не только на локальном, но и на региональном уровне, изменяющейся в ходе хозяйственной деятельности и техногенной нагрузки.

В настоящее время понятие «устойчивость» не имеет четкого определения, так как в каждом конкретном случае отражает целостные свойства объекта. Разными авторами было интерпретировано понятие «устойчивость». Для каждого иерархического уровня строения педосферы присущи особые механизмы, обеспечивающие устойчивость объектов к внешним воздействиям. Уникальная оценка устойчивости почвы без указания характера, интенсивности и длительности воздействия на почву невозможна [6].

Наибольший интерес представляет оценка интегральной устойчивости, которая определяет устойчивость почв ко всему комплексу техногенных воздействий. Для определения устойчивости почв на лицензионных участках предлагается система оценок в баллах (от 0 до 5). На основании суммарной бальной оценки почвы делятся на категории (от крайне неустойчивой до высокоустойчивой) [4].

Физико-географическое расположение полигонов

Полигоны расположены в Надымском районе на буферной территории действующих нефтегазовых месторождений «Средне-Хулымское» (ООО «РИТЭК») и «Ярудейское» (ООО «Яргео») (рис. 1).

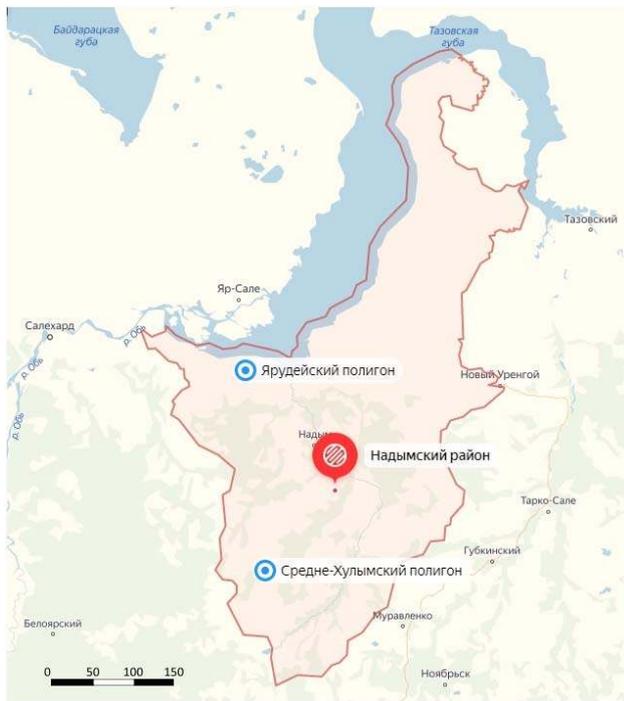


Рис. 1. Схема расположения исследовательских полигонов

Полигоны расположены на водораздельных участках. Рельеф на полигоне «Средне-Хулымский» пологий, но из-за большого количества озер и заболоченных участков перепады высот варьируются от 80 до 95 м. Полигон «Ярудейский» расположен на водораздельном участке, между рек Шуга и Сябуяха, рельеф на полигоне холмистый с перепадами высот от 30 до 40 м [7].

Климат полигона «Средне-Хулымский» по агроклиматическому районированию относится к северотаёжному типу с суровым ветренным зимним периодом и с дождливым летним; на полигоне «Ярудейский» относится к лесотундровому типу со схожими условиями. Ближайшие метеостанции расположены в 135 и 115 км, соответственно, в г. Надыме.

Глубина залегания многолетнемерзлых пород в окрестностях исследовательского полигона «Средне-Хулымский» неравномерная, в пределах от 0,27 до 1,7 м; на полигоне «Ярудейский» в среднем от 1,7 до 3 м.

Почвенный покров

Почвы территории «Средне-Хулымского» полигона относятся к органогенным типам почв, характеризующимся наличием поверхностного торфяного горизонта различного состава [3]. Почвы территории «Ярудейского» полигона относятся к альфегумусовым и характеризуются наличием подзолистого горизонта (рис. 2, табл. 1).

Оценка интегральной устойчивости

При определении устойчивости почвенного покрова к техногенному воздействию необходимо определить балл устойчивости по основным показателям. После расчета суммарного показателя устойчивости по всем параметрам необходимо произвести оценку полученного значения и охарактеризовать устойчивость участка и хозяйства в целом.

Почвообразующие породы являются одним из основных факторов, определяющих устойчивость почв к эрозионным процессам, усиливающимся в результате деятельности человека [1].

Основной характеристикой рельефа, определяющей устойчивость почвы к деструктивным процессам (главным образом к водной эрозии), является уклон местности. При возрастании угла наклона соответственно увеличивается скорость и энергии поверхностного стока (плоскостного и линейного), что ведет к снижению устойчивости почвы.

Высокое содержание гумуса является главным фактором, определяющим оструктуренность почвы (богатство её элементами питания, благоприятно влияющее на растительный покров), оптимальные водно-физические свойства, что снижает ее подверженность эрозионным процессам [5].



Рис. 2. Почвенные разрезы на исследуемых полигонах

Почвы, имеющие высокую степень кислотности, обусловленную как условиями почвообразования, так и антропогенным воздействием, значительно отличаются от нейтральной реакции среды. Наиболее значительными отличиями кислых почв являются более слабая оструктуренность и связность, высокая скорость выщелачивания биогенных элементов и большие их потери, слабое развитие почвенного покрова, высокая подвижность ионов тяжелых металлов и микроэлементов, а также некоторые другие неблагоприятные особенности, что в целом обуславливает невысокую устойчивость таких почв к техногенным процессам.

Таблица 1

Описание почвенного покрова на исследовательских участках

№	Разрез	Координаты	Горизонт (индекс, глубина, см)	Описание
Средне-Хулымский				
1	СХ-1	64°30'24.50"C 71° 5'56.50"B	O(0-2), T(2-11), G(11-22), CG(22-50)	Органогенная торфяно-глееземная на песчаниках в заболоченных понижениях
2	СХ-2	64°30'38.40"C 71°09'33.70"B	TO(0-19), TT(19-40↓)	Органогенная торфяная олиготрофная на заболоченных низинных участках
3	СХ-3	64°31'07.90"C 71°12'17.30"B	TO(0-12), TT(12-28↓)	Органогенная торфяная олиготрофная на заболоченных низинных участках
Ярудейский				
4	ЯР-1	66°13'39,0"C, 70°57'7.2"B	AУpir(0-10), EL(10-20), BEL(20-34), BT(34-70↓)	Дерново-подзолистая песчаная на пологом склоне средней части балки
5	ЯР-2	66°13'20.80"C 70°56'24.30"B	O(0-5), E(5-10), BH(10-21), BF(21-33), [BHF+C](33-70)	Альфегумусовая иллювиально-гумусовая турбированная песчаная подзолистая на водоразделе
6	ЯР-3	66°13'39.00"C 70°57'7.20"B	T(0-9), BHfg(9-21), C(21-70)	Альфегумусовая сухоторфяно-подбурая среднесуглинистая на пониженных дренированных участках

Степень насыщенности почв основаниями тесно связано с такими почвенными характеристиками, как реакция среды, степень оструктуренности, устойчивость почвенного поглощающего комплекса, биологическая активность и некоторыми другими. Увеличение значения данного показателя оказывает благоприятное воздействие на устойчивость почв.

Высокая биологическая продуктивность территории является косвенным свидетельством экологического благополучия почвы и, следовательно, ее высокой устойчивости к антропогенному воздействию [2]. В тоже время она оказывает совершенно определенное прямое влияние на устойчивость почв, поскольку высокая биологическая продуктивность обуславливает регулярное поступление органического вещества в почву и является фактором улучшения гумусного состояния, водно-воздушного, термического и других режимов почвы.

Под степенью хозяйственной освоенности территории понимается освоение и изменение компонентов экологической среды в целом. Освоение территории чаще всего ухудшает свойства почв (потеря гумуса, развитие эрозионных процессов, осушение или переувлажнение, деградация наземного покрова и опустынивание, и т. д.). Также, в некоторых случаях проводится восстановление нарушенных и измененных территорий, проводятся рекультивационные работы, направленные на сохранение и улучшение природно-территориальных комплексов.

Показатель устойчивости определенного участка почвенного покрова оценивается путем суммирования баллов по всем анализируемым показателям, с учетом чего выделяют отдельные категории интегральной устойчивости почв (табл. 2).

Таблица 2

Оценка интегральной устойчивости почвенного покрова к техногенной нагрузке на лицензионных участках

Показатели	СХ-1		СХ-2		СХ-3		ЯР-1		ЯР-2		ЯР-3	
	зн.	бал	зн.	бал	зн.	бал	зн.	бал	зн.	бал	зн.	бал
Почвообразующие породы	Т	1	Т	1	Т	1	П	0	П	0	П	0
Рельеф	2°	4	1°	5	4°	3	7°	2	5°	3	6°	2
Биологическая продуктивность	4,6	1	3,8	0	4,1	1	3,1	0	4,4	1	3,7	0
Запас гумуса в слое 0–20	0,6	0	0,4	0	0,5	0	1,1	1	1,6	1	1,4	1
Кислотность	3,6	0	3,2	0	3,4	0	5,0	2	4,4	1	4,7	1
Степень насыщенности основаниями	99	5	97	5	98	5	98	5	86	5	91	5
Степень хозяйственной освоенности территории	0		0		0		0		-1		0	
Суммарная оценка	11		11		9		10		10		9	
Степень устойчивости	3		3		2		3		3		2	
Средневзвешенный балл по хозяйству	Малоустойчивые						Малоустойчивые					

Заключение

После расчета суммарного показателя устойчивости по основным параметрам была произведена оценка полученного значения. Охарактеризовать устойчивость участков в целом можно как: малоустойчивые к техногенным воздействиям.

Почвенный покров в пределах изученных территорий представляет собой сложное сочетание различных типов почв, формирующихся под влиянием сурового климата, преимущественно плоского рельефа с небольшими колебаниями относительных высот, осложненного различными мерзлотными явлениями, и собственно многолетнемерзлых пород.

Территория Надымского района ЯНАО занята малоустойчивыми экосистемами заозеренных и заторфованных водоразделов, основу которых составляют болотно-озерковые и озерно-болотные комплексы. Благодаря многолетнемерзлым породам в почвах формируется застойный водный режим. Он ограничивает сток избытков гравитационных форм влаги за пределы почвенного профиля. В связи с этим развивается процесс контактного надмерзлотного оглеения. Высокая литолого-геоморфологическая неоднородность территории в сочетании с суровыми климатическими условиями определяют особый характер геохимических потоков вещества в местных ландшафтах.

Данные по устойчивости почв хозяйства к антропогенному воздействию позволяют дать квалифицированное заключение о качестве почвы в наблюдаемое время и спрогнозировать его изменения в будущем, оптимизировать размещение промышленных предприятий, степень очистки выбросов веществ, загрязняющих природную среду, и провести экологическую экспертизу территории.

При решении проблем рационального природопользования Арктической зоны важно учитывать необходимость существенных финансовых вложений в сохранение экологического баланса. Учет ценности природы и значимости экосистемных услуг должен лежать в основе принятия управленческих решений освоения любых объектов страны, особенно северных и субарктических территорий.

Литература

1. Фоновые физико-химические и химические характеристики почв Приуралья и Надым-Пур-Тазовского региона / Е. В. Агбалян, А. С. Печкин, Р. А. Колесников [и др.] // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. – 2019. – № 2 (103). – С. 14–26.
2. Головацкая, Е. А. Биологическая продуктивность олиготрофных и эвтрофных болот Южнотаяжской подзоны Западной Сибири // Журнал СФУ. Серия «Биология». – 2009. – Т. 2, № 1. – С. 38–53.
3. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск : Ойкумена, 2004. – 341 с.
4. Оценка устойчивости почв к антропогенному воздействию: методические указания / авт.-сост. Н. А. Фомин, Н. П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГСХА, 2008. – 110 с.
5. Шамилишвили, Г. А. Особенности почвенного покрова Надымского района, ЯНАО / Г. А. Шамилишвили, Е. В. Абакумов, А. С. Печкин // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. – 2016. – № 4 (93). – С. 12-16.
6. Шугалей, Л. С. Устойчивость почв лесостепи и южной тайги Средней Сибири к экзогенным воздействиям // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 9 (36). – С. 66-77.
7. Ямал: энциклопедия Ямало-Ненецкого автономного округа: в 3 т. – Салехард; Тюмень: Издво ТюмГУ, 2004. – Т.3. –247 с.

3. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ, ХИМИИ, БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 37.033

*Ксения Сергеевна Аксёнова,
Ишимский педагогический институт им. П. П. Ершова (филиал) Тюменского
государственного университета, Российская Федерация
Ksenia Aksenova, Ishim Ershov Teachers Training Institute (the branch) of University of
Tyumen, Russian Federation*

ВИДОВОЙ СОСТАВ И УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ В ЖИВОМ УГОЛКЕ ЦЕНТРА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ ГОРОДА ИШИМА

SPECIES COMPOSITION AND TERMS OF ANIMAL CONTENT IN THE PETS' CORNER OF
THE CHILDREN ADDITIONAL EDUCATION CENTER IN THE TOWN OF ISHIM

Аннотация. В работе обсуждается проблема содержания животных в живом уголке МАУ «Центр дополнительного образования детей г. Ишима»; дан анализ таксономического состава, описаны условия содержания животных в неволе, даны рекомендации по улучшению содержания животных.

Summary. The paper discusses the problem of keeping animals in a living corner of the MAU «Center for Continuing Education for Children in Ishim» An analysis of the taxonomic composition is given, conditions for keeping animals in captivity are described, recommendations are given for improving the keeping of animals.

Ключевые слова и фразы: уголок живой природы; условия содержания на открытом воздухе; Центр дополнительного образования детей г. Ишима.

Key words and phrases: pets` corner; outdoor conditions; Children Additional Education Center in Ishim.

В современной жизни общества экологическая культура и экологическое воспитание имеют большое значение. Возникшие экологические проблемы сделали экологическое воспитание неотъемлемой частью всего процесса воспитания. Общение с природой положительно влияет на человека, делает его добрее, мягче, будит в нем лучшие чувства [3].

Уголок живой природы является звеном воспитательного характера в части развития у воспитанников чувств глубокого уважения к живой природе, гуманного отношения ко всем представителям флоры и фауны, бережного отношения к ним [1].

При формировании коллекции животных необходимо помнить, что: в отличие от зоопарков, животные приобретаются Учреждением исключительно для использования их в образовательном процессе, следовательно, они должны быть доступны для детей и не должны представлять опасности для окружающих [4].

Уголки живой природы служат: наглядным и разносторонним собранием животных и растений; они дают возможность обучающимся взаимодействовать с миром природы, повысить уровень образования, культуры, расширить кругозор; звеном воспитательного характера в части развития у воспитанников чувств глубокого уважения к живой природе, гуманного отношения ко всем представителям флоры и фауны, бережного отношения к ним, что является необходимым при формировании высокой нравственности; базой для развития творческих способностей воспитанников, приобщению талантливых и способных ребят к научно-исследовательской деятельности, разработке проектов, выполнению творческих работ; объектом для выполнения трудовых процессов и приемов: уборка помещения, обслуживание животных, приготовление для них кормов, изготовление садков, зарядка аквариумов и т. д. [2; 5].

В документе [4] отражены требования, предъявляемые к помещениям и к условиям содержания животных различных групп.

Цель работы – изучение и анализ таксономического состава животных живого уголка МАУ «Центр дополнительного образования детей г. Ишима»; описание условий содержания животных.

В период проведения учебной полевой практики по методике биологии и основам сельского хозяйства (с 17 июня по 24 июня 2019 г.) был собран материал о животных разных систематических групп живого уголка МАУ «Центр дополнительного образования детей г. Ишима».

Ниже приводится список животных живого уголка. В круглых скобках указано количество особей, содержащихся в вольерах или клетках.

Класс Пресмыкающиеся

Отряд Черепахи – *Chelonia*

Подотряд Скрытошейные черепахи – *Cryptodira*

Сем. Сухопутные черепахи – *Testudinidae*

1. *Testudo horsfieldii* Gray, 1844 – Среднеазиатская черепаха (1)

Сем. Пресноводные черепахи – *Emydidae*

2. *Emys orbicularis* L., 1758 – Черепаха болотная (1)

Сем. Американские пресноводные черепахи – *Emydidae*

3. *Trachemys scripta* Schoerff, 1792 – Красноухая черепаха (1)

Класс Птицы

Отряд Курообразные – *Galliformes*

Сем. Фазановые – *Phasianidae*

4. *Gallus gallus* L., 1758 – Курица домашняя (4)

5. *Coturnix coturnix* L., 1758 – Перепел обыкновенный (2)

Отряд Попугаеобразные – *Psittaciformes*

Сем. Попугаевые – *Psittacidae*

6. *Melopsittacus undulatus* Shaw, 1805 – Попугай волнистый (2)

7. *Psephotus haematonotus* Gould, 1838 – Попугай певчий (1)

Отряд Воробьинообразные – *Passeriformes*

Подотряд Певчие воробьиные – *Passeri*

Сем. Вьюрковые – *Fringillidae*

8. *Serinus canaria* L., 1758 – Канарейка (2)

Отряд Голубеобразные – *Columbiformes*

Сем. Голубиные – *Columbidae*

9. *Columba livia* Gmelin, 1789 – Голубь сизый (2)

Отряд Пеликанообразные – *Pelecaniformes*

Сем. Пеликановые – *Pelecanidae*

10. *Pelecanus crispus* Bruch, 1832 – Пеликан кудрявый (1)

Отряд Гусеобразные – *Anseriformes*

Сем. Утиные – *Anatidae*

11. *Cygnus cygnus* L., 1758 – Лебедь-кликун (1)

Отряд Соколообразные – *Falconidae*

Сем. Соколиные – *Falconidae*

12. *Falco tinnunculus* L., 1758 – Пустельга обыкновенная (2)

Класс Млекопитающие

Отряд Насекомоядные – *Eulipotyphla*

Сем. Ежовые – *Erinaceidae*

13. *Erinaceus europaeus* L., 1758 – Ёж обыкновенный (1)

Отряд Зайцеобразные – *Lagomorpha*

Сем. Зайцевые – *Leporidae*

14. *Lepus europaeus* Pallas, 1778 – Заяц-русак (2)

15. *Oryctolagus cuniculus* L., 1758 – Кролик дикий (1)

Отряд Парнокопытные – *Artiodactyla*

Подотряд Жвачные – *Ruminantia*

Сем. Оленевые – *Cervidae*

16. *Capreolus capreolus* L., 1758 – Косуля обыкновенная (1)

Отряд Хищные – *Carnivora*

Подотряд собакообразные – *Caniformia*

Сем. Псовые – *Canidae*

17. *Vulpes vulpes* L., 1758 – Лисица обыкновенная (2)

18. *Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834 – Енотовидная собака (1)

Отряд Грызуны – *Rodentia*

Подотряд белкообразные – *Sciuromorpha*

Сем. Беличьи – *Sciuridae*

19. *Sciurus vulgaris* L., 1758 – Белка обыкновенная (1)

Сем. Мышиные – *Muridae*

20. *Mus musculus* L., 1758 – Мышь домовая (2)

Сем. Свинковые – *Caviidae*

21. *Cavia porcellus* L., 1758 – Морская свинка (4)

Видовой состав животных уголка живой природы МАУ «Центр дополнительного образования детей г. Ишима» представлен 21 видом из 21 рода, 17 семейств, 13 отрядов, 3 классов позвоночных животных.

По количеству видов преобладают семейства Попугаевые, Фазановые, Псовые и Зайцевые, объединяющие по 2, или 10 % видов каждое.

«Диковинные» животные в живом уголке появились не случайно. Ведь если бы их не приютили в живом уголке, они были бы обречены, возможно, на верную гибель. История появления животных в живом уголке у каждого своя. Кого-то сбила и поранила машина, какие-то питомцы остались совсем маленькими без матери, от кого-то просто отказались люди, разочаровавшиеся в своем питомце.

Внешне все животные живого уголка выглядели здоровыми и ухоженными. Болезненный вид у животных не наблюдался. Не эстетичный вид лис напоминал о времени года и недавней их линьке.

Условия содержания животных на момент наблюдения были следующие.

Все черепахи находились в большом открытом стеклянном аквариуме, который был расположен на открытом воздухе. Аквариум был наполнен меньше чем наполовину водой. Не было предметов (островков) для того, чтобы животные могли выбраться для осуществления воздушного дыхания.

Курицы и перепел содержались вместе в закрытом вольере с расположенными на разной высоте жёрдочками. Ёмкости для воды и корма были наполнены.

Попугаи и канарейка содержались в чистых клетках, имеющих хороший вид. Ёмкости для воды и корма были наполнены.

Голуби находились в закрытом вольере, в котором имелись пни и ветки деревьев. Пол вольера естественный грунт – почва. Ёмкости для воды и корма были наполнены.

Пеликан и лебедь были свободно гуляющими питомцами уголка. Для них сотрудники уголка устроили мини-бассейн, который был наполнен водой.

Соколы содержались, как и положено, в закрытом вольере, в котором имелись пни, ветки и стволы деревьев. Ёмкости для воды и корма были пустые.

Кролики, заяц и морские свинки находились в клетках с неисправными закрывающимися устройствами. В клетках наблюдалась грязь. Ёмкости для воды и корма были пустые.

Домашние мышки – в закрытом аквариуме. Для мышей были сделаны домики. В аквариуме наблюдалась грязь. Ёмкости для воды и корма были пустые.

Лисы содержались в закрытом, довольно чистом, вольере. Ёмкости для воды и корма были наполнены.

Енотовидные собаки находились в закрытом и чистом вольере с домиком. Ёмкости для воды и корма были пустые.

Ежи содержались в чистых закрытых клетках. Ёмкости для воды и корма были пустые.

Белка находилась в хорошей закрытой клетке с домиком. Ёмкости для воды и корма были наполнены.

Косуля содержалась в открытом вольере. Условия были приближены к условиям обитания. Имелось сено и свежая трава. Иногда косулю, по словам сокурсников живого уголка, выпускают свободно гулять по территории учреждения.

В ходе наблюдения за животными, нами было выявлено, что условия содержания животных на территории МАУ «Центр дополнительного образования детей г. Ишима» соответствуют нормативно-правовым требованиям, но содержат ряд незначительных нарушений [4].

А именно, этикеток и паспортов животные не имеют. Отсутствуют аквариумы и террариумы для черепах, оснащенные надежными крышками, которые препятствуют самопроизвольному выходу животных. Все эксплуатируемые запоры, задвижки, замки, страховые цепи, закрывающиеся устройства на клетках содержатся в частичной исправности и могут быть доступными для детей, а значит нести потенциальную опасность. Все вольеры и клетки с животными находятся на открытом воздухе. В некоторых помещениях грязно. У животных нет воды и корма. Хотя можно предположить, что животные недавно съели корм. У некоторых вода имеется, но грязная.

Из всего вышесказанного мы пришли к следующим выводам.

Для улучшения условий содержания животных разных групп позвоночных необходимо:

1. Привести все помещения в порядок, а именно убрать и вычистить их, отрегулировать механизмы их закрывающие.
2. Создать паспорт на каждого вида животного с информацией о названии, биолого-экологических характеристиках вида, пищевом рационе, времени кормёшки.
3. Перед каждым помещением установить информационные щиты, которые бы информировали посетителей о животных, которые находятся в них, в виде рисунков (или фотографий), названия видов.
4. Своевременно кормить животных и чаще менять воду в поилках.

Литература

1. Баранова, А. Живой уголок в школе и лагере / А. Баранова. – Москва: Молодая гвардия, 1953. – 112 с.
2. Герд, С. Е. Мой живой уголок / С. Е. Герд. – Ленинград: Детгиз, 1955. – 175 с.
3. Содержание животных в живом уголке средней школы: помощь учителям биологии, руководителям юннатских кружков. – Казань, 1975. – 25 с.
4. Об условиях содержания животных в учреждениях дополнительного образования детей: инструкт. письмо от 30.10. 1998 г. № 55. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901743908>.
5. Уголки живой природы: сб. ст. / ред., предисл. А. В. Герда, С. А. Петрова. – Ленинград: Брокгауз-Ефрон, 1926. – 142 с. – URL: <http://elib.uraic.ru/bitstream/123456789/23603/1/0025639.pdf>.

УДК 371.314.6

¹ Людмила Александровна Бабкина, ² Николай Петрович Неведров, ¹ Иван Владимирович Королёв, ³ Наталья Алексеевна Шульгина, ¹ Егор Владимирович Королёв, ¹ Евгений Петрович Сауткин,
¹ Курский государственный медицинский университет,
² Курский государственный университет,
³ МКУ «Научно-методический центр г. Курска»,
 Российская Федерация
¹ Lyudmila Babkina, ² Nikolai Nevedrov, ¹ Ivan Korolev,
³ Natalia Shulgina, ¹ Egor Korolev, ¹ Evgeny Soutkin,
¹ Kursk State Medical University, ² Kursk State University,
³ Kursk Scientific and Methodological Center, Russian Federation

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ PROJECT ACTIVITY AS A METHOD OF PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION OF STUDENTS

Аннотация. Рассмотрена роль проектно-исследовательской деятельности в решении приоритетных задач современного образования, а также основные проблемы, возникающие при реализации в школах. Показана возможность комплексного решения задачи формирования коммуникативной компетентности, профессионального самоопределения обучающихся при выполнении проектно-исследовательских работ в ходе совместной реализации Курским государственным медицинским университетом, «Научно-методическим центром г. Курска» и общеобразовательными организациями Курской области проекта «Биология и экология для медицины», включающего научно-познавательный лекторий, мастер-классы «Школа исследователя» и конкурс проектно-исследовательских работ «Дебют в науке». Научно-познавательный лекторий знакомит обучающихся с современными направлениями, методами экологических и биологических исследований, что позволяет им определить тематику актуальных исследований, познакомиться с подходами в изучении объектов окружающей среды. Проведение мастер-классов «Школа исследователя» способствует формированию навыков проектно-исследовательской деятельности, развитию творческого потенциала слушателей, формированию предпрофессиональных умений и навыков. Конкурс проектно-исследовательских работ «Дебют в науке» обеспечивает формирование навыков публичных выступлений и ведения дискуссии, развития универсальных лидерских качеств, выявление мотивированной молодежи, ориентированной на участие в проектной деятельности.

Summary. The role of project and research activity is rather important in solving the priority tasks of modern education and main problems encountered in school education. The article shows the possibility of a comprehensive solution to the problem of the communicative competence formation, professional self-determination of school students when carrying out project and research work «Biology and Ecology for Medicine» in cooperation with Kursk State Medical University, Scientific and Methodological Center of Kursk and other educational organizations of the Kursk Region. Scientific and educational lecture net introduces school students to modern methods of environmental and biological research. It allows them to determine the issues of urgent research spheres, to get acquainted with approaches to the study of environment. Conducting workshops «School for researchers» contributes to skill formation in project and research activity, to development of students' creativity, to pre-professional skill formation. The contest of project and research works «The Debut in Science» ensures the development of public speaking and discussion skills, of universal leadership qualities; it helps to find motivated youth who are focused on participating in project activity.

Ключевые слова и фразы: проектная деятельность; проектно-исследовательская деятельность; профессиональное самоопределение; коммуникативная компетентность; профориентационный проект.

Key words and phrases: project activity; project and research activity; professional self-determination; communicative competence; professionally focused project.

Приоритетными задачами современного образования являются формирование коммуникативной компетентности, успешная социализация, расширение возможностей личностной образовательной траектории с учетом получения предпрофессиональных знаний и представлений, профессиональное самоопределение, повышение качества образовательного процесса. Достижение планируемых результатов обеспечивает внедрение инновационных образовательных технологий. Значительным преимуществом в решении комплекса указанных задач обладает проектная деятельность обучающихся. Федеральные государственные образовательные стандарты среднего общего образования рассматривают проекты обучающихся как особую форму организации их деятельности [10]. Результатом проектной деятельности является не система усвоенных знаний, а готовность человека к практической деятельности и сформированность научного мировоззрения [8]. При этом использование базовых знаний в различных ситуациях способствует более глубокому их

освоению [6, с. 103]. Проектно-исследовательская деятельность обеспечивает формирование коммуникативных способностей. Так, работая над проектом в малых группах, обучающиеся общаются и сотрудничают друг с другом, выслушивают мнения других и объективно обосновывают свой выбор. Выполняя проектно-исследовательские работы, школьники приобретают универсальные умения, которые могут быть применимы в познании и освоении различных сфер деятельности [2, с. 22–23]. Так, при выполнении проектов у обучающихся возникает необходимость в постановке задачи, планировании действий, анализе информации и выявлении причинно-следственных связей, ведении дискуссии и т. п. [10].

В зависимости от мотивации обучающихся, их интересов могут реализоваться различные типы проектов. Ведущий вид деятельности является одним из критериев в типологии проектов. В области биологии и экологии наиболее часто обучающиеся выполняют исследовательские и практико-ориентированные проекты, которые отличаются по методике организации, структуре и содержанию, дидактическим особенностям [1]. При выборе типа проекта необходимо ориентироваться на цель, результат, практическую значимость и использовать определенный алгоритм действий [3, с. 96].

Цель работы заключается в рассмотрении возможностей формирования профессионального самоопределения школьников путем их вовлечения в проектно-исследовательскую деятельность в ходе сотрудничества общеобразовательных организаций и вузов.

Основные результаты. Проектная деятельность обучающихся в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования является одним из элементов оценки результатов освоения основной образовательной программы [10]. Однако, как показывают результаты анализа активности обучающихся в разработке и представлении проектно-исследовательских работ, их качества, ресурсов общеобразовательных организаций для реализации данного вида деятельности недостаточно. В процессе реализации проектно-исследовательской деятельности в общеобразовательных организациях возникает ряд проблем, среди которых наиболее значимы следующие. Учителя, как правило, особенно в районных школах, не имеют достаточного опыта организации, технологии проведения, представления результатов исследовательских работ на конкурсы и конференции различного уровня, что приводит к низкому их качеству. В результате исследовательские проекты представляют собой работы реферативного характера, не имеющие элементов новизны, что не обеспечивает развития творческой активности обучающихся, их познавательного интереса и т. п., и в целом формирования личностных, метапредметных и предметных результатов обучения. Другой проблемой служит определение тематики исследовательских проектов, выбора методов и методик для проведения исследований в области биологии и экологии, адекватных поставленным задачам, уровню знаний и возрастным особенностям обучающихся. Результаты проектно-исследовательских работ обучающихся, как правило, не подвергаются статистической обработке, что может приводить к неправильной их интерпретации и формулировке выводов. Мониторинг исследовательских проектов, представляемых на конкурсы и олимпиады, выявил их «слабые» места, среди которых несоответствие требованиям научно-исследовательских работ; использование популярной литературы при анализе проблемы; затрагивание глобальных вопросов, которые не решаемы выполнением проекта; наименование проекта носит обывательский характер; отсутствие математической обработки результатов; погрешности в использовании методик при проведении исследований; отсутствие четко сформулированных выводов и др. Эффективному формированию навыков проектно-исследовательской деятельности способствует взаимодействие общеобразовательных организаций и высших учебных заведений в ходе работы научно-образовательных центров, малых академий, летних школ [5, с. 91; 7, с. 127–128; 9, с. 316]. Проектная деятельность основана на интеграции познавательного, учебного и предпрофессионального интереса, что позволяет использовать в становлении профессионального выбора обучающихся. Кафедрой биологии, медицинской генетики и

экологии КГМУ совместно с «Научно-методическим центром г. Курска» разработан проект «Биология и экология для медицины» с целью развития осознанного профессионального выбора, популяризации проектно-исследовательской деятельности, формирования коммуникативных качеств обучающихся общеобразовательных организаций [4, с. 176]. Преимуществом данного проекта является решение комплекса приоритетных задач федеральных программ в области образования и экологической политики путем сотрудничества общеобразовательных организаций и вузов, создание возможностей для реализации потенциальных способностей обучающимся школ районов области, проведение не только конкурса проектов, но и тьюторство на этапе их выполнения. Участниками проекта являются обучающиеся 9–11 классов общеобразовательных организаций г. Курска и Курской области, профессионально ориентированные на получение медицинского или биологического образования. Профорientационный проект «Биология и экология для медицины» включает поэтапную реализацию трех типов мероприятий. Первоначально на базе общеобразовательных организаций города и области, Курского государственного медицинского университета проводятся научно-познавательный лекторий и мастер-классы. Лекторий знакомит обучающихся с современными направлениями, методами экологических и биологических исследований, что позволяет им определить тематику актуальных исследований, познакомиться с подходами в изучении объектов окружающей среды. Мастер-классы «Школа исследователя» знакомят с технологиями выполнения исследований, статистической обработки информации и представления результатов, что повышает уровень исследовательских проектов. Для проведения мастер-классов привлекаются тьюторы – студенты 2–6 курсов, которые являются членами студенческого научного общества и имеют опыт в разработке проектов. Благодаря данному приему школьники на равных общаются со студентами, не стесняясь, задают интересующие вопросы и активно участвуют в обсуждении. Также в ходе проведения мастер-классов оказываются консультации по выполняемым обучающимися проектам. Итоговым мероприятием проекта является конкурс проектно-исследовательских работ «Дебют в науке». На заочном этапе конкурса проводится экспертиза представленных работ и составляется их рейтинг. Участники, работы которых набрали наибольшее количество баллов, представляют их для публичной защиты перед экспертами профессионалами и конкурентами. При обсуждении первоначально в качестве оппонентов выступают участники других команд; затем – члены экспертной комиссии. По итогам доклада и обсуждения члены экспертной комиссии оценивают выступление докладчиков, а также умения команд-оппонентов правильно сформулировать и задать вопрос, оригинальность вопроса, умение вести дискуссию. Проведение очного этапа конкурса у обучающихся формирует навыки публичных выступлений и ведения дискуссии, развитие универсальных лидерских качеств.

Выводы. Проект «Биология и экология для медицины» органично сочетает решение задачи профессионального самоопределения обучающихся, формирования коммуникативной компетентности при выполнении проектно-исследовательских работ. Анализ проведенных мероприятий показал их необходимость и эффективность. Так, консультации по методам статистической обработке результатов в ходе серии мастер-классов «Школа исследователя» повысили качество работ, что позволило их достойно представить на всероссийских олимпиадах, конкурсах, конференциях.

Работа выполнена при поддержке Гранта Федерального агентства по делам молодежи (Соглашение № 1960ф от 28.11.2019).

Литература

1. Ганиева, Э. А. Проектно-исследовательская деятельность обучающихся в современном образовательном пространстве // Мир науки. – 2016. – Т. 4, № 4. – URL: [http:// mir-nauki.com/PDF/40PDMN416.pdf](http://mir-nauki.com/PDF/40PDMN416.pdf).
2. Колесов, А. В. Использование проектных технологий в современном образовании // Преподаватель XXI века. – 2008. – № 2. – С. 21-24.
3. Колоскова, Н. И. Типологические особенности проектов в процессе изучения биологии // Ярослав. пед. вестник. – 2011. – № 1. – Т. 2. Психолого-пед. науки). – С. 93-98.

4. Королев, В. А. Биологическая компетентность как основа успешной профессиональной ориентации абитуриентов медицинских вузов / В. А. Королев, В. Н. Рыжаева, Л. А. Бабкина // Биология в высшей школе: актуальные вопросы науки, образования и междисциплинарной интеграции : материалы всерос. науч. конф. с междунар. участием. – Рязань, 2019. – С. 175–177.
5. Левых, А. Ю. Организация проектно-исследовательской деятельности школьников и студентов в рамках сетевого взаимодействия вуза и общеобразовательной практики // Сибир. пед. журн. – 2016. – № 4. – С. 89–94.
6. Оганнисян, Л. А. Использование метода проектов в образовательном процессе / Л. А. Оганнисян, М. А. Акопян // Таврич. науч. обозреватель. – 2015. – № 2 (окт.). – С. 101-104.
7. Технология профессиональной ориентации школьников на примере реализации проекта совета СНО КГМУ «Достойный выбор» / В. А. Королев, А. О. Курочкина, В. А. Муренова [и др.] // Профессионально ориентированное волонтерство: актуальное состояние и перспективы: сб. науч. тр. по материалам V Всерос. Форума. – Курск, 2018. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_34875242_28015878.pdf.
8. Соломин, В. П. Экологизация профессиональной подготовки студентов как насущная проблема высшего педагогического образования / В. П. Соломин, Н. Д. Андреева // Вестник Мининск. ун-та. – 2015. – № 2. – URL: <https://vestnik.mininuniver.ru/jour/article/view/53>.
9. Реализация проектно-исследовательской деятельности учащихся в рамках Летней экологической школы / Н. И. Тригуб, И. П. Балабина, Л. А. Бабкина, Н. И. Лыкова // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: материалы 6-й междунар. науч.-практ. конф. – Самара: СГСПУ, 2017 – С. 314–318.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: утв. приказом Минобрнауки РФ от 17. 05. 2012 г. № 413 (с изм. и доп. от 29. 12.я 2014 г., 31. 12. 2015 г., 29. 06. 2017 г.). // URL: <http://www.consultant.ru>.

УДК 37 372.8 (372.83)

*Надежда Борисовна Булдакова,
Шадринский государственный педагогический университет,
Российская Федерация
Nadezhda Buldakova,
Shadrinsk State Teachers Training University, Russian Federation*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN TEACHING BIOLOGICAL SUBJECTS AT A TEACHERS TRAINING UNIVERSITY

Аннотация. Анализ источников информации показал, что цифровые технологии в настоящее время активно используются педагогами в сфере образования на всех стадиях учебно-воспитательного процесса. Использование данных технологий позволяет активизировать как аудиторную, так и самостоятельную работу студентов. В процессе исследования проведён обзор цифровых технологий и ресурсов, рекомендованных к использованию в процессе изучения биологических дисциплин. Обращается внимание на специфику организации и проведения виртуальных биологических экскурсий и виртуальной биологической лаборатории. Отмечена необходимость развития в вузе электронной образовательной среды и определено её значение для процесса обучения. Приведён перечень основных Интернет-ресурсов, применение которых повышает эффективность обучения биологическим дисциплинам. Отмечено образовательное значение цифровых ресурсов.

Summary. The analysis of information sources has shown that digital technologies are currently actively used by teachers at all stages of the educational process. Using these technologies allows you to activate both classroom and independent work of students. In the course of the study, a review of digital technologies and resources recommended for biological disciplines was conducted. Attention is drawn to the specifics of organizing and conducting virtual biological excursions and a virtual biological laboratory. The necessity for developing an electronic educational environment in a University is noted and its significance for the learning process is determined. The list of the main Internet resources, which increase the effectiveness of teaching biological disciplines, is given. The educational value of digital resources is noted.

Ключевые слова и фразы: цифровые технологии; учебно-воспитательный процесс; биологические науки; Интернет-ресурсы; электронная среда.

Key words and phrases: digital technologies; educational process; biological sciences; Internet resources; electronic environment.

Цифровые технологии являются неотъемлемой частью современного учебно-воспитательного процесса по биологии. Данные инновации помогают сделать обучение более наглядным и эффективным.

Под цифровой технологией обучения понимают педагогическую технологию, использующую специальные методы, программные и технические средства для работы с информацией. Цифровые технологии дают преподавателю новые возможности передачи знаний, контроля уровня знаний студентов [1].

Технические средства обучения могут применяться как в процессе лекции, так и на практических занятиях. Рассмотрим основные формы и методы использования цифровых технологий в учебно-воспитательном процессе по биологии в вузе.

В процессе изучения биологических дисциплин целесообразно использовать виртуальную экскурсию. При подготовке экскурсии используются слайды, видеофрагменты, аудио фрагменты, например звуки, воспроизводимые животными, и составляется определённый маршрут по исследуемой местности [2]. Данный метод позволяет научить студентов определять видовую принадлежность растений и животных, анализировать особенности биологических и экологических процессов, протекающих в экосистеме, и формулировать выводы. Не всегда имеется возможность осуществить данные наблюдения в естественных условиях. Виртуальная экскурсия позволяет продемонстрировать студентам специфику флоры и фауны любого региона, посетить который не имеется возможности. Виртуальный вид экскурсий отличается от обычных экскурсий тем, что предусматривает виртуальную демонстрацию реальных биологических объектов. Однако, как и на экскурсии в природу, проводится не просто демонстрация, а создаются условия для самостоятельного наблюдения студентами за объектами природы и сбора фактического материала с последующим его анализом и постановкой выводов. Перед началом виртуальной экскурсии преподаватель объясняет студентам, какие объекты и процессы им предстоит наблюдать, проверяет знание студентами теоретического материала, выдаёт задания, которые необходимо выполнить в процессе экскурсии. По итогам виртуальной экскурсии студенты готовят отчёт.

На практических занятиях по биологическим дисциплинам в процессе изучения отдельных тем полезно использование виртуальной лаборатории. Данный цифровой ресурс позволяет проводить виртуальные опыты и наблюдения по биологии в условиях отсутствия или нехватки необходимых материалов, невозможности поставить опыт в лабораторных условиях, либо при необходимости выполнить длительный по времени в реальных условиях опыт. Ценным ресурсом является программа «Виртуальная физиология», предназначенная для постановки виртуальных экспериментов по физиологии человека и животных. Использование этого ресурса освобождает от необходимости проведения лабораторных опытов на живых объектах.

На базе Шадринского государственного педагогического университета в процессе преподавания как биологических, так и других дисциплин активно используется электронная образовательная среда. Вышеназванный ресурс представляет собой размещение учебных блоков по каждой дисциплине на сайте учебного заведения. В составе учебных блоков размещаются теоретические и практические материалы по изучаемым дисциплинам. В процессе преподавания биологии это помогает преподавателю познакомить студентов с представителями животного и растительного царств, продемонстрировать опыты по физиологии растений, физиологии животных. Также студентам предлагаются практические задания, требующие значительных затрат времени для выполнения, что затрудняет работу над ними в аудитории. Обязательно устанавливаются сроки завершения работы над заданиями. Весь процесс учебной деятельности студентов в электронной образовательной среде контролируется преподавателем, и по итогам проделанной работы выставляются баллы. Такой вид деятельности с цифровыми ресурсами активизирует самостоятельную

работу студентов по овладению дисциплинами и позволяет преподавателю выполнять со студентами большой объём практических работ.

Цифровые ресурсы целесообразно использовать в процессе текущей проверки знаний студентов. С этой целью преподавателем разрабатываются электронные тесты по отдельным темам, которые способствуют оцениванию уровня усвоения материала студентами при малых затратах времени. Проверка знаний проводится в специально оборудованных компьютерных кабинетах. Все ответы студентов анализируются с помощью компьютера, и определяется результат [3].

Большое значение в обучении студентов биологии имеет использование цифровых технологий в виде компьютерных программ. Существует ряд цифровых образовательных комплексов по отдельным разделам биологии, предназначенных для изучения и закрепления учебного материала школьного курса биологии. Необходимо знакомить студентов с методикой использования данных ресурсов в школьном курсе биологии, так как это умение является необходимым для современного учителя биологии.

На практических занятиях по зоологии нами используется работа с интерактивными таблицами. Электронные интерактивные таблицы представляют собой способ моделирования и систематизации учебной информации. Интерактивная таблица, в отличие от таблицы, выполненной на бумаге, обладает дополнительными возможностями: можно сделать вставки в таблицу, распределить большой объём информации, сопроводить таблицу наглядными материалами. Интерактивные таблицы могут использоваться преподавателем также при объяснении нового материала во время лекции [1]. Педагог, по своему усмотрению, может сделать их многоуровневыми, снабдить разнообразными примерами. Кроме того, данная технология позволяет временно скрывать часть информации и начинать демонстрировать её постепенно, по мере изложения учебного материала. Всё вышеназванное невозможно осуществить при использовании обычных бумажных таблиц. Интерактивные таблицы дают возможность сопоставить и сравнить особенности строения и физиологии биологических объектов, последовательно сформировать у студентов теоретико-понятийный аппарат по определённому разделу науки.

Процесс обучения биологическим дисциплинам всегда требует большого объёма наглядного материала. Невозможно изучать животные или растительные организмы, не имея представления о том, как они выглядят. Сложно представить особенности протекания физиологического процесса, если не иметь перед глазами его детальной схемы. Для того чтобы сделать процесс обучения более наглядным, а информацию более запоминающейся, используют интерактивные рисунки и схемы. Интерактивный рисунок может применяться как при объяснении нового материала на лекции, так и на практическом занятии для закрепления полученных знаний. В этом случае надписи на рисунке скрываются, и студенту предлагается воспроизвести их в памяти, а затем проверить себя с помощью возврата надписей. Интерактивные рисунки могут применяться в качестве тренажёра для запоминания особенностей внутреннего строения животных, этапов жизненных циклов живых организмов и так далее.

Виртуальные интерактивные изображения используются для знакомства с животными и растениями, которые являются вымершими и не могут наблюдаться и изучаться в реальности.

В процессе преподавания биологии целесообразно использование Интернет-ресурсов. Удобным в использовании является сервис Lecture Racing, который позволяет преподавателю проводить интерактивные опросы в реальном времени. Благодаря мгновенной оценке и визуализации результатов, преподаватели могут оценить текущий уровень студентов в понимании предмета. Большой интерес представляет ресурс Plickers. Он представляет собой мобильное приложение для преподавателей, помогающее проводить опросы студентов непосредственно в кабинете. Студентам выдаются специальные бланки с вариантами ответов (А, В, С и D) – услышав вопрос, они поднимают нужные карточки,

которые учитель сканирует камерой смартфона. Plickers позволяет анализировать результаты отдельного студента или изучать статистику по всему классу.

Также существует значительное количество сайтов, посвящённых биологической тематике, которые могут использоваться преподавателем при подготовке к занятиям, а также рекомендоваться студентам для самостоятельной работы, для работы над индивидуальными и групповыми проектами. Интернет-ресурсы являются удобным инструментом для студентов в быстром поиске и анализе необходимого научного материала. При этом следует обращать внимание студентов на качество ресурсов, рекомендовать те, в которых предоставляется достоверная информация. В своей практике нами регулярно анализируются сайты, где отражаются новости науки, в том числе и биологических направлений. Данные ресурсы рекомендуются студентам для изучения. Студенту важно быть в курсе новейших научных достижений. На практических занятиях проводится анализ и обсуждение собранного студентами материала о достижениях в определённой отрасли биологии. Среди Интернет-ресурсов одним из наиболее интересных является проект «Вся биология». Он может использоваться как в работе с учащимися школ, так и со студентами. Здесь отображена информация по всем биологическим наукам, содержится много занимательного материала. В процессе изучения биологической терминологии следует рекомендовать студентам электронные энциклопедии, которые можно найти в Интернете. Это, например «Мегаэнциклопедия животных», Словарь-справочник по биологии, библиотека «Жизнь растений», «Теория эволюции как она есть. Сайт Василия Томсинского». Вышеназванные ресурсы помогут освоить основы науки и основные биологические термины.

Таким образом, цифровые ресурсы способствуют повышению качества обучения, делают процесс обучения более интересным и наглядным.

Литература

1. Гродзь, П. И. Использование цифровых технологий в преподавании биологии. – URL: <https://urok.1sept.ru/статьи/676543>.
2. Устюжанина, Н. В. Виртуальная экскурсия как инновационная форма обучения. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-ekskursiya-kak-innovatsionnaya-forma-obucheniya/viewer>.
3. Шаронин, Ю. В. Цифровые технологии в высшем и профессиональном образовании: от личностно ориентированной SMART-дидактики к блокчейну в целевой подготовке специалистов // Современные проблемы науки и образования. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28507>.

УДК 37 372.8 (372.83)

*Надежда Борисовна Булдакова,
Шадринский государственный педагогический университет,
Российская Федерация
Nadezhda Buldakova,
Shadrinsk State Teachers Training University, Russian Federation*

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В КУРСЕ ЗООЛОГИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ ORGANIZING RESEARCH WORK IN THE COURSE OF ZOOLOGY AT A TEACHERS TRAINING UNIVERSITY

Аннотация. Исследовательская работа студентов является необходимым звеном образовательного процесса. На основе анализа источников информации следует сделать вывод о том, что этот вид учебной деятельности активно используется педагогами в течение всего периода обучения. При подготовке статьи проведён обзор видов исследовательской работы в курсе зоологии. Сформулировано понятие об исследовательской работе. Уделяется большое внимание полевым зоологическим исследованиям. Обращается внимание на организацию исследовательской работы в период учебной полевой практики. Приводятся примеры заданий исследовательского характера, предлагаемые студентам во время экскурсий. Отмечены особенности организации групповой и индивидуальной исследовательской работы. Приводится алгоритм выполнения исследовательской

деятельности. Обращается внимание на значение исследовательской работы в подготовке квалифицированных специалистов.

Summary. Research work of students is a necessary part of the educational process. Based on the analysis of information sources, it should be concluded that this type of educational activity is actively used by teachers throughout the entire period of training. When preparing the article, a review of the types of research work in the course of Zoology was conducted. The concept of research work is formulated. Great attention is paid to the field of zoological research. Attention is drawn to the organization of research work during the training field practice. Examples of research tasks offered to students during excursions are given. The features of organizing group and individual research work are noted. The algorithm for performing research activities is given. Attention is drawn to the importance of research work in the training of qualified specialists.

Ключевые слова и фразы: исследовательская деятельность; зоологическое исследование; научный метод; индивидуальное исследование; полевое исследование.

Key words and phrases: research activity; zoological research; scientific method; individual research; field research.

Методология системы образования в настоящее время претерпела существенные изменения. Обучение будущего специалиста не может ограничиваться только теоретической подготовкой. Исследовательская деятельность студентов является важной частью учебно-воспитательного процесса. Одним из требований современного общества к высококвалифицированному специалисту является умение находить и анализировать информацию в разных видах источников, а также получать её самостоятельно в процессе наблюдений и исследований. Вышеназванные положения определяют актуальность нашего исследования [1].

Зоология является наукой о живых организмах, и её изучение не может являться полноценным при отсутствии непосредственного контакта с живой природой. Фундаментом зоологии являются сведения, полученные в процессе наблюдений и экспериментов. Поэтому при изучении зоологической дисциплины нами активно используется исследовательская деятельность.

Под исследовательской деятельностью мы понимаем процесс получения новых знаний о живых объектах с помощью научных методов [3]. В процессе обучения преимущественно реализуются такие методы, как наблюдение и эксперимент. В процессе планирования содержания исследовательской работы следует опираться на теоретические знания, без которых сложно понять причинно-следственные связи и практическую значимость теоретического материала.

Исследовательская работа выполняется согласно алгоритму:

1. Формулирование темы исследования и определение её актуальности, цели, задач, предмета и объекта исследования.
2. Формулирование научной гипотезы, если исследование носит экспериментальный характер.
3. Отбор и изучение научных методов, необходимых для проведения исследования.
4. Составление плана исследования.
5. Анализ источников информации по теме исследования и формирование базы данных.
6. Проведение полевых наблюдений и постановка эксперимента.
7. Анализ и синтез полученных результатов, обобщение их в виде таблиц, схем, диаграмм, графиков, картосхем.
8. Формулирование выводов по итогам работы.
9. Оформление результатов исследовательской работы [2].

Исследовательская работа по зоологии проводится нами в течение учебного года в форме индивидуальных заданий студентам, которые они могут выполнять индивидуально, либо объединившись в малые группы. В период учебной полевой практики исследовательская работа проводится в двух формах:

1. Групповая форма работы. Осуществляется во время экскурсий в природу. Данная экскурсия предполагает не только показ преподавателем объектов природы и изложение научной информации о них, но и практическую деятельность студентов, имеющую исследовательский характер. Для проведения исследования студенты разбиваются на группы по три – четыре человека. Они фиксируют результаты исследований в полевом дневнике непосредственно в момент наблюдений и обрабатывают собранную информацию в лабораторных условиях. На основе полученной информации составляется отчёт по практике.

2. Индивидуальная форма работы. Каждый студент получает индивидуальное задание, заключающееся в сборе и анализе теоретической информации по определённой теме и проведении наблюдений в естественных условиях. Эта работа проводится студентом самостоятельно. Преподаватель осуществляет консультирование студента по индивидуальному заданию: рекомендует методы исследования, источники информации по теме исследования, корректирует план исследования. Индивидуальное задание прилагается к общему отчёту.

Рассмотрим отдельные примеры экскурсий в природу и содержание исследований в рамках экскурсионной деятельности.

Тема экскурсии: Изучение фауны беспозвоночных лугового природного комплекса. Данная экскурсия проводится на территории луга. Преподаватель знакомит студентов с видовым составом беспозвоночных луга: показывает представителей беспозвоночных, обнаруженных на экскурсионном маршруте, даёт их биологическую и экологическую характеристику. Затем студентам предлагается выполнить ряд заданий исследовательского характера:

1. Отметить в полевом дневнике тип луга (суходольный, заливной, пойменный), погодные условия. Выявить и описать, как влияют погодные условия на частоту встречаемости отдельных видов беспозвоночных, их активность.

2. На исследуемом маршруте собрать животных с применением следующих методов:

- кошение по траве сачком;

- ловля сачком;

- осмотр растений, преимущественно цветущих.

С помощью определителей установить названия собранных беспозвоночных. Провести относительный учёт беспозвоночных. Указать, какие виды встречаются наиболее часто.

3. Пронаблюдать за поведением беспозвоночных, их активностью, сделать описание в полевом дневнике.

4. В лабораторных условиях провести камеральную обработку данных, дать характеристику фауны беспозвоночных луга, заполнить таблицу:

Вид	Количество собранных особей	Особенности поведения	Влияние погодных условий на активность

Тема экскурсии: Изучение видового состава, численности, экологического распределения земноводных. Экскурсия проводится на территории стоячего водоёма. Наиболее распространённым видом земноводных нашего региона является остромордая лягушка. Преподаватель знакомит студентов с её биологией, показывает экземпляры разного возраста, предлагает понаблюдать за особенностями передвижения и поведения. Затем студенты приступают к выполнению полевых исследований. Они начинают наблюдения с характеристики погодных условий в день экскурсии, определяют степень их влияния на активность земноводных. Описывают изучаемый биотоп, составляют карту-схему местности. Проводится отлов земноводных. Проводится количественный учёт земноводных тремя методами: сплошного пересчета, пробной площадки и учетной полосы. Выявляется среднее

количество амфибий на исследуемой территории. Большой интерес представляет изучение изменения окраски амфибий в разных биотопах. С этой целью требуется сфотографировать встреченных амфибий, проследить изменение окраски, выявить зависимость окраски от места распространения. Для того, чтобы выявить состав кормовой базы проводится вскрытие отдельных животных и анализ содержимого их желудков. Полученные результаты оформляются в виде таблицы.

Приведём примеры индивидуальных исследовательских заданий в период полевой практики.

1. Видовой состав насекомых-вредителей на территории городского сада.
2. Видовой состав клопов лесного биоценоза и их роль в природном сообществе.
3. Влияние антропогенной нагрузки на видовой состав почвенной фауны отдельных районов города.
4. Фауна Чешуекрылых в районе города.
5. Особенности поведения полевого и домового воробья в окрестностях города.
6. Особенности поведения серой жабы в черте города.

Выполненное индивидуальное задание должно содержать теоретическую и практическую часть. Студент, изучив в научной литературе информацию об исследуемом объекте, должен грамотно продумать своё исследование, подобрать методы исследования, зафиксировать и проанализировать полученные результаты. Затем работа оформляется в соответствии с требованиями. При возникновении необходимости, преподаватель проводит консультацию студента по выполнению индивидуального исследования.

Таким образом, основными задачами исследовательской работы в курсе зоологии является обучение студентов применению методов зоологических исследований на практике; формирование умений и навыков у студентов наблюдать за животными, вести полевой дневник; формирование умений планирования научного исследования по биологии и применения теоретических знаний на практике; развитие умений получать и анализировать самостоятельно информацию. Наличие вышеназванных умений и навыков определяет высокий уровень квалификации специалиста.

Литература

1. Калинина, Н. М. Научно-исследовательская работа студентов: компетентностный подход / Н. М. Калинина. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-issledovatel'skaya-rabota-studentov-kompetentnostnyy-podhod/viewer>.
2. Кулев, А. Исследовательская работа школьников по зоологии / А. Кулев. – URL: <https://www.proza.ru/2017/01/29/185>.
3. Сивохина, Л. И. Организация научно-исследовательской работы студентов педагогического вуза с объектами живой природы / Л. И. Сивохина, Т. П. Рябикова. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-nauchno-issledovatel'skoy-raboty-studentov-pedagogicheskogo-vuza-s-obektami-zhivoy-prirody/viewer>.

УДК 371.8.062.1:37.018.523-057.87

*Людмила Ивановна Каташинская,
Ишимский педагогический институт им. П. П. Ершова (филиал) Тюменского
государственного университета, Российская Федерация
Lyudmila Katashinskaya,
Ishim Ershov Teachers Training Institute (the branch) of University of Tyumen,
Russian Federation*

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ К ПРОФИЛЬНОМУ ОБУЧЕНИЮ FEATURES OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL ADAPTATION OF RURAL SCHOOLCHILDREN TO CORE TRAINING

Аннотация. Представлены результаты исследования особенностей психофизиологической адаптации сельских школьников к профильному обучению. Исследование проводилось с сельскими школьниками естественнонаучного, социально-гуманитарного и физико-математического профилей обучения. Для определения особенностей

психофизиологической адаптации к профильному обучению у сельских школьников определяли уровень адаптации к образовательному процессу по величине индекса функциональных изменений. Психофизиологические особенности сельских школьников устанавливались на основе методики определения времени простой зрительно-моторной реакции.

Половина сельских школьников характеризуется напряжением механизмов адаптации и неудовлетворительной адаптацией к образовательному процессу, независимо от профиля обучения. В наибольшей степени напряжение функциональных резервов отмечается у сельских школьников физико-математического профиля обучения, среди них отмечался наиболее высокий процент лиц с неудовлетворительной адаптацией.

У большинства сельских школьников, независимо от выбранного профиля обучения, отмечается напряжение функциональных резервов организма, что будет способствовать ухудшению состояния их здоровья.

У сельских школьников физико-математического профиля обучения регистрируется снижение латентного периода простой зрительно-моторной реакции, что свидетельствует о совершенствовании регуляции центральной нервной системы, по сравнению со школьниками других профилей обучения.

Summary. The results of studying the characteristics of rural schoolchildren's psychophysiological adaptation to specialized core training are presented. The study was carried out with rural schoolchildren majoring in Science, Social sciences and Humanities and Physics and Mathematics. To determine the characteristics of psychophysiological adaptation to specialized core education in rural schoolchildren, the level of adaptation to the educational process was determined by valuing the index of functional changes. The psychophysiological characteristics of rural schoolchildren were established on the basis of the methodology for determining the time of a simple visual-motor reaction.

Half of rural schoolchildren are characterized by stressful adaptation mechanisms and unsatisfactory adaptation to the educational process, regardless of the educational core. The greatest tension in functional reserves is observed among rural schoolchildren majoring in Physics and Mathematics, the highest percentage of people with unsatisfactory adaptation was noted among them.

Most rural schoolchildren, regardless of the chosen educational core, have a stress on the functional reserves of the body, which will contribute to the deterioration of their health.

In rural schoolchildren, majoring in Physics and Mathematics, a decrease in the latent period of a simple visual-motor reaction is recorded, which indicates improved regulation of the central nervous system, compared with schoolchildren of other educational cores.

Ключевые слова и фразы: сельские школьники; профильное обучение; психофизиологическая адаптация; индекс функциональных изменений; зрительно-моторная реакция.

Key words and phrases: schoolchildren; specialized core training; psychophysiological adaptation; index of functional changes; visual-motor reaction.

Одной из главных проблем в возрастной физиологии является изучение психофизиологической адаптации ребенка на разных этапах онтогенеза, происходящего под влиянием эндогенных и экзогенных факторов среды [2, с. 58; 4, с. 87]. Модернизация образования направлена на переход к профильному обучению школьников. Введение профильного обучения влечет за собой рост учебных нагрузок и интенсификацию процесса обучения [3, с. 56; 5]. В результате воздействия этих факторов школьники могут испытывать стресс. В результате действия стресса в организме могут возникнуть отклонения в функционировании сердечно-сосудистой и нервной систем [6]. На снижение адаптационного потенциала и уровня нервно-психической выносливости молодого поколения указывается в ряде проведенных исследований. Особое внимание следует уделять изучению особенностей психофизиологической адаптации к профильному обучению сельских школьников, поскольку, по мнению ряда авторов, состояние их здоровья вызывает серьезные опасения [1, с. 21; 7, с. 1802].

В проведении опытно-экспериментальной работы принимали участие учащиеся 10 классов (40 школьников) различных профилей обучения МАОУ Викуловская СОШ № 1.

Количество школьников естественнонаучного (ЕН) профиля обучения – 14 человек, социально-гуманитарного (СГ) – 13 человек и физико-математического (ФМ) – 13 человек.

На основе индекса функциональных изменений определялся уровень адаптации сельских школьников к различным профилям обучения.

Результаты распределения сельских школьников по уровням функциональной адаптации на основе индекса функциональных изменений, в зависимости от профиля обучения, представлены на рис. 1–3.

Анализ рис. 1–3 позволяет заключить, что только половина сельских школьников характеризуется удовлетворительной адаптацией к образовательному процессу, независимо от выбранного профиля обучения.

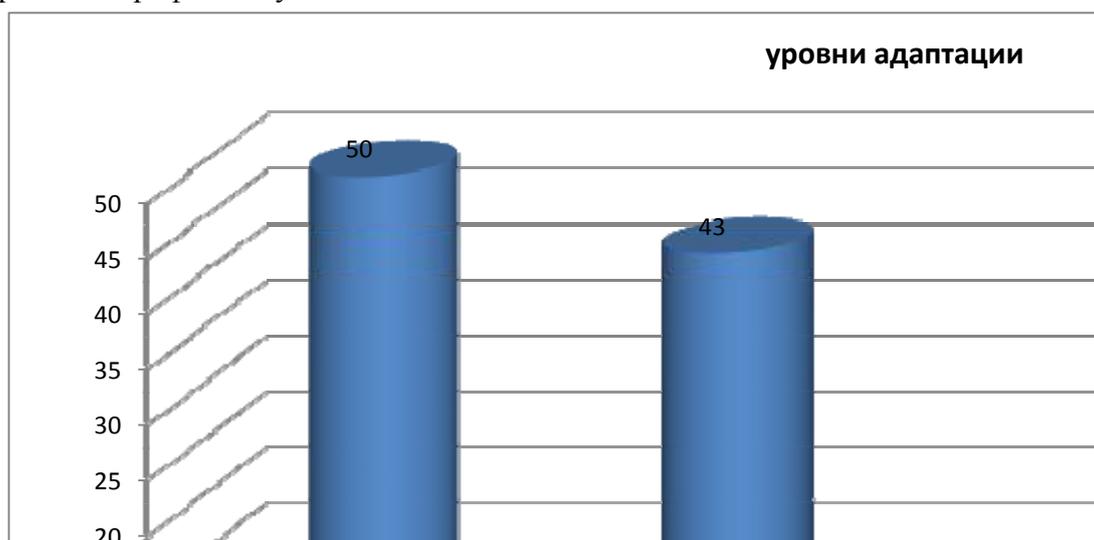


Рис. 1. Распределение по уровням адаптации сельских школьников естественнонаучного профиля обучения (%)

У 43 % сельских школьников естественнонаучного профиля обучения определено напряжение механизмов адаптации. Неудовлетворительный уровень адаптации зарегистрирован у 7 % учащихся естественнонаучного профиля обучения.

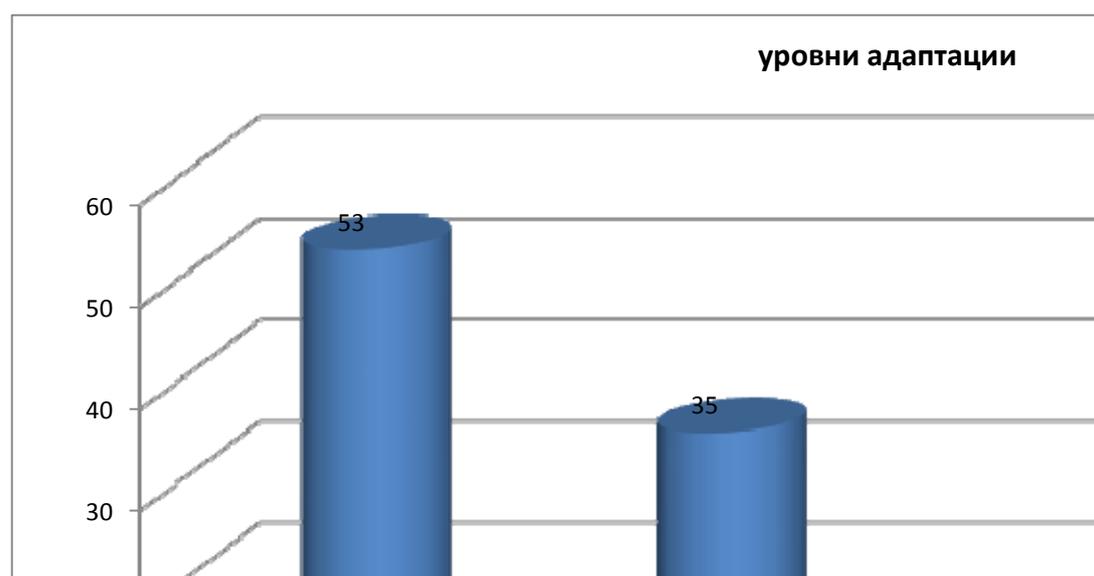


Рис. 2. Распределение по уровням адаптации сельских школьников социально-гуманитарного профиля обучения (%)

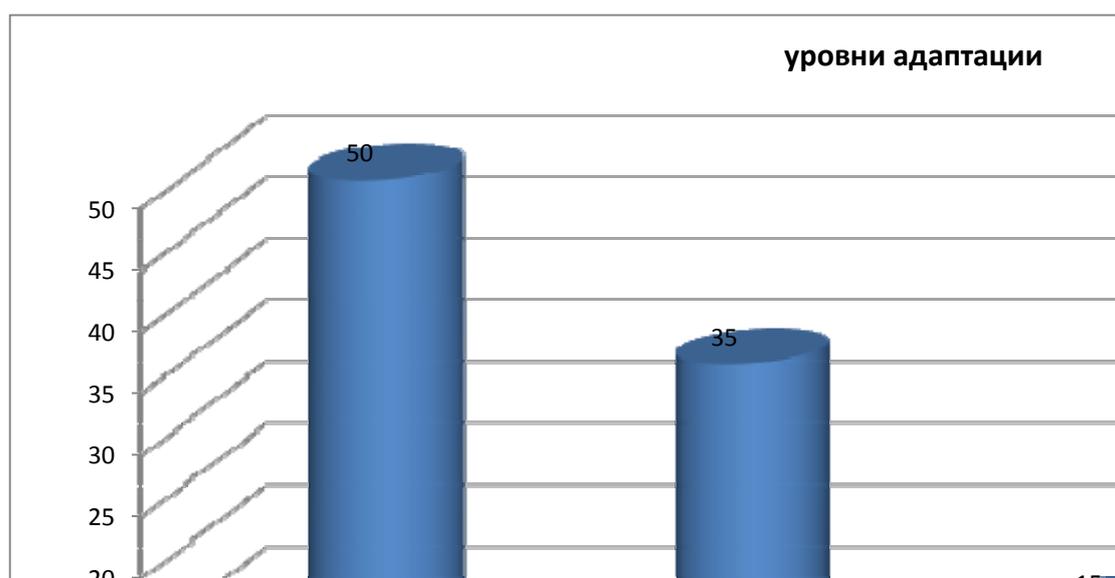


Рис. 3. Распределение по уровням адаптации сельских школьников физико-математического профиля обучения (%)

Среди сельских школьников социально-гуманитарного профиля обучения напряжение механизмов адаптации регистрировалось у 35 %, а неудовлетворительная адаптация – у 12 % учащихся.

У учащихся физико-математического профиля обучения отмечался наиболее высокий процент школьников с неудовлетворительной адаптацией (15 %).

Полученные данные уровня адаптации к профильному обучению указывают на то, что у половины десятиклассников зарегистрировано напряжение механизмов адаптации и неудовлетворительная адаптация. Эти данные позволяют нам сделать вывод о том, что у половины сельских школьников, независимо от выбранного профиля обучения, отмечается напряжение функциональных резервов организма, что будет способствовать ухудшению состояния здоровья школьников. В наибольшей степени напряжение функциональных резервов отмечается у сельских школьников физико-математического профиля обучения.

Исследование психофизиологических особенностей сельских школьников проводилось на основе методики определения времени простой зрительно-моторной реакции в зависимости от профиля обучения школьников. Результаты исследования показателей простой зрительно-моторной реакции сельских школьников различных профилей обучения представлены в табл. 1.

У сельских школьников естественнонаучного профиля обучения показатели ПЗМР составляли 249,0 мс, величина стабильности реакции составляла 88,0.

Таблица 1

Показатели простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) сельских школьников в зависимости от профиля обучения ($M \pm m$)

Школьники	Показатели	
	Время реакции, мс	Стабильность
Естественнонаучный профиль обучения	249,0±8,5	88,0±6,0
Физико-математический профиль обучения	193,0±9,2* (ЕНО, С-Г)	67,5±8,2*
Социально-гуманитарный профиль обучения	250,2±8,0*	84±11,5

Примечание. Достоверность различий в зависимости от профиля обучения: * – $P \leq 0,05$.

У сельских школьников физико-математического профиля обучения отмечается статистически достоверное уменьшение ПЗМР, и данный показатель составил 193,0 мс. Стабильность реакции также наиболее оптимальная у учащихся физико-математического профиля обучения.

У сельских школьников социально-гуманитарного профиля обучения показатели ПЗМР составили 250,2 мс, стабильность реакции составила 84,0.

Таким образом, мы можем заключить, у сельских школьников физико-математического профиля обучения регистрируется снижение латентного периода простой зрительно-моторной реакции, что свидетельствует о совершенствовании регуляции центральной нервной системы, по сравнению со школьниками других профилей обучения, что может быть обусловлено спецификой выбранного профиля обучения.

Выводы

1. Половина сельских школьников характеризуется напряжением механизмов адаптации и неудовлетворительной адаптацией к образовательному процессу, независимо от профиля обучения. В наибольшей степени напряжение функциональных резервов отмечается у сельских школьников физико-математического профиля обучения, среди них отмечался наиболее высокий процент лиц с неудовлетворительной адаптацией.

2. У сельских школьников физико-математического профиля обучения регистрируется снижение латентного периода ПЗМР, что свидетельствует о совершенствовании регуляции ЦНС, по сравнению со школьниками других профилей обучения.

Литература

1. Андреева, И. Д. Профильное обучение: вчера, сегодня, завтра // Биология в шк. – 2016. – № 5. – С. 21-24.
2. Бурханов, А. И. Состояние здоровья учащихся школ различного профиля/ А. И. Бурханов, Т. А. Хорошева // Гигиена и санитария. – 2006. – № 3. – С. 58-61.
3. Захаров, Н. Н. Профессиональная ориентация школьников / Н. Н. Захаров, В. Д. Симоненк; под ред. Н. Н. Захарова. – Москва: Просвещение, 2010. – С. 56-58.
4. Каташинская, Л. И. Состояние здоровья детского населения юга Тюменской области как критерий качества жизни // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – Ишим, 2016. – С.87-90.
5. Каташинская, Л. И. Анализ факторов, оказывающих влияние на формирование здоровья городских и сельских школьников / Л. И. Каташинская, Л. В. Губанова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – URL: <http://www.science-education.ru/118-14181>.
6. Каташинская, Л. И. Изменение функционального состояния организма школьников в процессе использования на уроках информационных технологий / Л. И. Каташинская, Л. В. Губанова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – URL: <http://www.science-education.ru/119-14520>.
7. Каташинская, Л. И. Некоторые психофизиологические показатели подростков и их учет при организации учебной деятельности / Л. И. Каташинская, Л. В. Губанова // Изв. Самар. науч. центра РАН. – 2013. –Т. 15, № 3–6. – С. 1802–1805.

УДК 37.372.8

¹ *Светлана Ивановна Коурова, ² Яна Сергеевна Меньшикова,*
¹*Шадринский государственный педагогический университет,*
²*Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,*
Российская Федерация,
¹ *Svetlana Kourova, ² Yana Menshikova,*
¹*Shadrin State Pedagogical University,*
² *Lomonosov Moscow State University,*
Russian Federation

**ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ
 ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЬНОЙ АНАТОМИИ 8 КЛАССА**
**FEATURES OF STUDYING NERVOUS SYSTEM AND HIGHER NERVOUS ACTIVITY
 AT ANATOMY SCHOOL CLASSES (GRADE 8)**

Аннотация. В связи с интенсивностью умственной деятельности учащихся в процессе школьного обучения важно уделять большое значение вопросам сохранения здоровья нервной системы. В данной работе уделяется внимание изучению разделов «Координация и регуляция», а также «Высшая нервная деятельность» в школьном курсе анатомии «Человек» 8 класса по линии Н. И. Сониной и В. Б. Захарова. На основе обобщения личного опыта и опыта работы учителей, а также анализа методической литературы описаны приемы, которые целесообразно использовать на различных этапах изучения данных разделов школьной биологии, указаны особенности изучения нервной системы и ВНС с учетом современных подходов обучения – деятельностного, надпредметного, интерактивного. Материалы, представленные в данной работе, могут быть успешно использованы учителями биологии, студентами для повышения эффективности преподавания знаний и представлений об анатомо-функциональных аспектах нервной системы и высшей нервной деятельности, формировании ценностного отношения детей и подростков к своему здоровью.

Summary. Considering the intensity of mental activity of schoolstudents, it is important to pay great attention to preserving their nervous system healthy. In this work, attention is paid to the study of the sections «Coordination and Regulation» and «Higher Nervous Activity» in the school course of anatomy (grade 8) which is entitled «Man» by N.I. Sonin and V.B. Zakharov. Based on the generalization of personal experience and the experience of teachers, as well as an analysis of the methodological literature, techniques are described that are advisable to use at various stages of studying these sections of the school subject of Biology; features of studying the nervous system and higher nervous activity are indicated taking into account modern teaching approaches – activity-based, subject-specific and interactive. The materials presented in this paper can be successfully used by Biology teachers and students to increase the effectiveness of teaching knowledge and ideas about the anatomical and functional aspects of the nervous system and higher nervous activity, forming a value-based attitude of children and adolescents to their health.

Ключевые слова и фразы: нервная система; высшая нервная деятельность; курс школьной анатомии; современные технологии обучения биологии.

Key words and phrases: nervous system; higher nervous activity; school course of Anatomy; modern technologies of biological education.

В условиях современной жизнедеятельности, возрастающей нагрузки на психо-эмоциональную сферу человека, важным является вопрос о сохранении здоровья человека, ценности человеческой жизни. По определению Всемирной организации здравоохранения под здоровьем следует понимать не только отсутствие болезней и физических дефектов, но и состояние полного физического, душевного и социального благополучия человека. Большое значение для сохранения соматического здоровья человека имеет его душевное и психическое здоровье. Здоровая нервная система является залогом успешности формирования у ребенка навыков учебной деятельности в процессе воспитания и развития, служит базой для формирования и совершенствования всех процессов высшей нервной деятельности (ВНС) – восприятия, памяти, внимания, мышления. Нервная система позволяет наилучшим образом адаптироваться человеку любого возраста к меняющимся условиям среды и препятствует возникновению болезней психосоматической природы – гастритов, язв двенадцатиперстной кишки, дискинезиям ЖВП, вегето-сосудистым дистониям [2]. Таким образом, важным и актуальным является вопрос изучения особенностей строения и функционирования нервной системы человека в курсе школьной анатомии.

Нервная система человека имеет определенные критические периоды в онтогенезе, закладываясь на третьей неделе эмбриогенеза из наружного зародышевого листа (эктодермы). Окончательное созревание и совершенствование нервной системы человека происходит в юношеском возрасте. Снижение функциональных возможностей нервной системы наблюдается в пожилом и старческом периодах жизни. На становление и развитие нервной системы влияют экзогенные и эндогенные факторы биологического, социального и природного происхождения [5].

Методические аспекты школьной биологии раскрыты в работах И. Н. Пономаревой, Н. И. Сониной, О. Г. Роговой, Л. П. Анастасовой, Н. А. Ичаловской. Ученые, занимающиеся проблемами ценностного отношения к здоровью – это Е. А. Воронова, И. В. Гордеева,

Н. Н. Денисова, А. В. Иванов, А. Н. Осипов и др. Формированию ЗОЖ в процессе обучения биологии посвящены работы Н.В. Папахы, И. С. Фролова, И. Г. Куценко, Н. Н. Денисовой и др.

Материалы изучения. В школьном курсе анатомии изучению нервной системы и высшей нервной деятельности отводится важная роль в формировании целостных представлений об организме человека. Согласно авторской линии Н. И. Сониной и В. Б. Захарова в курсе «Человек» 8 класса вопросам изучения нервной системы и высшей нервной деятельности отводится два раздела «Координация и регуляция» и «Психика и поведение человека. Высшая нервная деятельность».

Целью данных разделов является формирование теоретических представлений о нервной системе и высшей нервной деятельности человека. Данный блок знаний реализуется посредством следующих задач:

1. Дать углубленную информацию об особенностях строения и функционирования всех отделов нервной системы и высшей нервной деятельности человека.
2. Научить выделять основные типы темперамента человека.
3. Знать особенности своей психики и заботиться о ее здоровье.
4. Формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к себе и другому.
5. Формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях [3]. Данный блок направлен на формирование и развитие всех видов УУД учащихся.

В процессе изучения раздела «Координация и регуляция» учащиеся знакомятся с основными видами регуляции организма – нервной и гуморальной и взаимосвязью между ними. При изучении нервной регуляции рассматривается значение нервной системы, строение отделов нервной системы и функции каждого отдела. Изучается рефлекторный принцип действия нервной системы. Предусмотрена демонстрация моделей головного мозга, органов чувств; схем рефлекторных дуг безусловных рефлексов. При изучении данного раздела учащиеся выполняют лабораторную работу «Изучение головного мозга человека (по муляжам)». Изучение изменения размера зрачка, рассматривая свойства зрительного анализатора.

Раздел, посвященный высшей нервной деятельности, называется «Психика и поведение человека. Высшая нервная деятельность». На его изучение отводится 5 часов. Данный раздел включает рассмотрение вопросов: Речь. Мышление. Внимание. Память. Эмоции и чувства. Сон. Темперамент и характер. Особенности и одарённость. Межличностные отношения. Роль обучения и воспитания в развитии поведения и психики человека.

Включение сведений по психологии, гигиене и психофизиологии позволяет более рационально организовать учебную, трудовую, спортивную деятельность и отдых, легче вписаться в коллектив сверстников и стать личностью [3–4].

При рассмотрении нервной системы и высшей нервной деятельности важное значение уделяется вопросам сохранения здоровья и гигиене нервной системы. Например, учащиеся рассматривают вопросы о соблюдении режима дня и динамики умственной работоспособности; происходит знакомство с биологической природой сна как разновидностью деятельности мозга, с условиями полноценного сна.

Завершением курса анатомии 8 класса является тема «Человек и его здоровье», в которой важное значение уделяется анализу факторов риска, отрицательно влияющих на здоровье человека, углубляются знания учащихся о действии вредных привычек на организм человека, таких как нерациональный режим дня, отсутствие сбалансированного питания, стрессовые факторы, вредные привычки (алкоголь, курение, токсические вещества, энергетики).

Особенностью изучения данной темы является использование надпредметного и деятельностного подхода к процессу обучения: учащиеся выполняют практические и

лабораторные работы, много работают с учебником, выполняя различные задания. Деятельностный характер обучения предусматривает выполнение учащимися минипроектов, подготовку сообщений, работу с различными источниками информации, выполнение презентаций. Еще одной методической особенностью является то, что при изучении данных разделов курса анатомии используется интегрированный подход. При изучении нервной системы в школьном курсе учащиеся обращаются к вопросам психологии, валеологии, основам медицинских знаний и безопасности жизнедеятельности. Учитель может использовать разнообразные приемы и методы обучения на всех этапах урока при изучении программного материала.

На этапе изучения нового материала можно использовать прием схематизации, изображенный на рис. 1, который способствует структурированию знаний учащихся.



Рис. 1. Строение нервной системы

Также активизирует деятельность учащихся прием «Черный ящик», который можно использовать как при изучении нового материала, так и на этапе закрепления. Учащимся задается вопрос: «Что в черном ящике?» и по описанию учителя ученики выдвигают предположения. Например, «в черном ящике спрятано то, что является пультом управления тела человека? Известный врач Клавдий Гален утверждал, «что это главное, что есть в организме человека». «По форме этот орган напоминает грецкий орех и способен, даже находясь в состоянии сна, зажечь электрическую лампочку в несколько Ватт». Можно использовать любые сведения анатомического характера, которые вызовут интерес и внимание учеников.

На этапе закрепления и обобщения знаний часто применяются приемы синквейна или кластера. Задания могут быть следующими: составьте синквейн к понятиям «нейрон», «спинной мозг», «мозжечок», «рефлекс» и др. Для составления кластера (прием «гроздь», «кисть») можно использовать готовые шаблоны либо предложить учащимся разработать кластер самостоятельно [4].

Наиболее сложным для запоминания учащимися является материал о строении головного мозга и его отделов. В этом случае целесообразно использовать прием зарисовки, моделирования, цифровые образовательные ресурсы. Содержание материала о строении головного мозга и его отделов и функциях закрепляется при выполнении лабораторной работы «Изучение головного мозга человека». При выполнении работы рекомендовано использовать муляжи головного мозга, его отделов, разборные модели, рисунки в атласах, цифровые ресурсы. Результаты выполненной работы можно занести в таблицу, которая будет способствовать обобщению знаний о функциях различных отделов мозга. Для лучшего усвоения анатомо-функциональных характеристик можно предложить подобрать учащимся занимательные сведения о каждом отделе мозга или тестовые задания.

Вопросы, рассматриваемые в теме «Регуляция и координация», «Высшая нервная деятельность», находят своё отражение в материалах ЕГЭ и ОГЭ в 11 и 9 классах школы.

Важно, чтобы учитель использовал задания, которые помогут учащимся подготовиться к итоговой аттестации. Так, решение ситуационных задач позволяет активизировать мыслительную деятельность учащихся. При изучении рефлекторной деятельности нервной системы можно использовать задачи следующего содержания:

Организм на охлаждение отвечает дрожью. Объяснить, какой это рефлекс?

За спиной человека прогудел сигнал машины. Не раздумывая и не оглядываясь назад, человек отбежал в сторону. Какой рефлекс сработал?

Чем различаются реакции на слова у животных и человека?

Почему кошка, спокойно лакающая молоко, при появлении собаки прекращает есть, у нее поднимается шерсть?

Человек, чтобы не вскрикнуть от резкой боли, сильно стискивает зубы или прикусывает губы. Объяснить это поведение.

При изучении вопросов, касающихся психических особенностей личности, учащиеся должны знать типы ВНД, уметь характеризовать темперамент человека. При этом учитель может использовать разнообразные приемы, которые вызывают интерес учащихся и способствуют развитию регулятивных и личностных УУД. Например, для определения детьми собственного типа ВНД можно использовать разнообразные тесты. Например, рисуночный тест «Шляпа» (рис. 2). Можно предложить учащимся узнать себя на месте человека, шляпа которого пострадала.



Рис. 2. Тест на типы темперамента

Также существует тест с характеристиками четырёх типов темперамента и выбором преобладающих черт. Можно использовать фрагменты фильма «Три мушкетера» и просить учащихся определить тип темперамента героев – Д'Артаньяна, Атоса, Партоса, Арамиса, а после этого составить кластер о типах темперамента. Целесообразно включение исторического материала о работах Гиппократ, И. П. Павлова и И. М. Сеченова в разработке теорий о ВНД человека и сигнальных системах. Интерактивная игра «Аквариум» способствует формированию предметных и личностных УУД. Учащиеся, используя свои актерские таланты, демонстрируют особенности каждого типа темперамента. Задача остальных – угадать, кто кого изобразил [1].

В качестве домашнего задания ученики могут потренироваться в составлении портретов темпераментов своих родителей, друзей, одноклассников, выдающихся деятелей науки, культуры искусства. При изучении видов памяти ученикам можно предложить подготовить сообщения о способах тренировки памяти и внимания, отрицательном влиянии алкоголя и курения на интеллектуальные особенности и психические процессы.

Выводы. Таким образом, изучение нервной системы и типов высшей нервной деятельности на уроках школьной анатомии занимает важное место в формировании биологической картины мира учащихся. Изучение данных вопросов имеет значение в решении дидактических задач по формированию универсальных учебных действий учащихся согласно стандартам нового поколения. Ученики расширяют и углубляют свои знания об особенностях функционирования важнейшей регуляции в организме, которая

осуществляется нервной системой. Формируются представления о связи нервной и гуморальной регуляции функций организма, о влиянии нервной системы на другие функциональные системы человека. Представления, которые учащиеся получают о высшей нервной деятельности, способствуют воспитанию бережного отношения к своему здоровью и своим личностным качествам и принятию и пониманию поведения других людей. При изучении данной темы важно использовать современные подходы и технологии обучения, к которым можно отнести личностно-деятельностный, надпредметный, индивидуальный. Актуальным с точки зрения методики остается вопрос об изучении вопросов гигиены нервной системы и влиянии факторов среды на сохранении здоровья детей и подростков.

Литература

1. Биология. 6-11 кл. Конспекты уроков: семинары, конференции, формирование ключевых компетенций / авт.-сост. И. Н. Фасевич [и др.]. – Волгоград: Учитель, 2011. – 223 с.
2. Ичаловская, Н. А. Формирование здорового образа жизни на уроках биологии как компонент здоровьесберегающих технологий в образовательном процессе // Педагогика высшей шк. – 2017. – № 4.1. – С. 79-80. – URL: <https://moluch.ru/th/3/archive/72/2899/>.
3. Колесов, Д. В. Биология. Человек. 8 кл.: учеб. / Д. В. Колесов, Р. Д. Маш, И. Н. Белов. – Москва: Дрофа, 2000. – 336 с.
4. Пономарева, И. П. Методика обучения биологии / И. Н. Пономарева, О. Г. Роговая, В. П. Соломин. – Москва: Академия, 2012. – 368 с.
5. Физиология высшей нервной деятельности: учеб. / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 478 с.

УДК 37.015

*Асель Серикпаевна Маратова,
Северо-Казахстанский государственный
университет им. М. Козыбаева, Казахстан
Assel Maratova,
M. Kozybayev North Kazakhstan State University, Kazakhstan*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕДУЩИХ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ В КАРЬЕРЕ У СТУДЕНТОВ ВУЗА

RESEARCH OF LEADING VALUE CAREER ORIENTATIONS OF UNIVERSITY STUDENTS

Аннотация. В статье рассматривается исследование развитости ценностных ориентаций в карьере студентов различных специальностей Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева (Казахстан, г. Петропавловск). Здесь приводятся результаты и их интерпретация проведенного анкетирования среди студентов 4 курсов по методике «Якоря карьеры», разработанной американским психологом Э.Шейном. Успешное карьерное становление студента возможно при наличии карьерного потенциала, необходимых способностей и качеств личности для успешной профессиональной самореализации; при способности самостоятельно управлять профессиональным самоопределением и карьерным ростом. Знание человеком своих карьерных ориентаций позволяют ему более четко определиться в карьерных предпочтениях и способах достижения успеха при её построении. Как показало исследование такие «якоря карьеры» как профессиональная компетентность и стабильность имеют низкий уровень развитости у студентов выпускных курсов. Это наглядно показывает, что студенты выпускных курсов не готовы к работе по получаемой специальности.

Summary. The article considers the development of value career orientations of students majoring in different subjects in M. Kozybayev North Kazakhstan State University (Kazakhstan, Petropavlovsk). Here are the results and interpretation of the survey conducted among the 4th-year students using the «career anchor» method developed by the American psychologist E. Shane. Successful career development of a student is possible if there is a career potential, the necessary abilities and personal qualities for successful professional self-realization; with the ability to independently manage professional self-determination and career growth. A person's knowledge of their career orientations allows them to more clearly determine their career preferences and ways to achieve success in building it. According to the study, such «career anchors» as professional competence

and stability have a low level of development in undergraduates. This clearly shows that senior students are not ready to work in their major subject.

Ключевые слова и фразы: карьера; студенты вузов; профессиональная ориентация; анкетирование; ценностные ориентации; «якоря карьеры»; работа; стабильность; профессиональная компетентность.

Key words and phrases: career; university students; professional orientation; questionnaires; value orientations; «career anchors»; work, stability; professional competence.

На сегодняшний день имеет место быть проблема правильности выбора будущей профессиональной деятельности у студентов высших учебных заведений. К тому же можно отметить, что немалая часть выпускников вузов после получения диплома не работает по специальности, и еще будучи студентами 3-4 курсов открыто говорят, что ошиблись с ее выбором. В связи с этим можно сказать, что у студентов нет понимания и осмысленности будущей профессии. Дальнейшее трудоустройство и продвижение по карьерной лестнице во многом зависит от точного определения ведущих ценностных ориентаций в карьере еще в период обучения, а возможно, и в период определения будущей специальности абитуриента. Чем лучше люди понимают собственные карьерные мотивы и ценности в определенных сферах, тем большее удовлетворение они могут получить от работы и карьеры. Следовательно, мотивация к выполнению работы будет самой сильной, когда рабочие задания и функции выполняются в соответствии с ведущими карьерными ориентирами и ценностями.

В данной статье приведены результаты диагностики ценностных ориентаций в карьере по методике Э. Шейна «Якоря карьеры» (перевод и адаптация В. А. Чикер, В. Э. Винокурова) студентов Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева. Исследование проводилось в 2019–2020 учебном году на выборке студентов различных специальностей педагогического, технического, естественного и сельскохозяйственного направления. Всего в анкетировании приняло участие 50 студентов выпускного курса.

«Якоря карьеры» – тест, разработанный американским психологом Эдгардом Шейном. Данная методика относительно компактна, имеет высокую достоверность результатов. Автор обратил внимание, что для каждого индивида имеется ряд факторов, которые побуждают его что-то выполнять, что-то делать, находясь в социуме. Профессиональные устремления возникают в начальные годы развития карьеры, они стабильны и могут оставаться устойчивыми продолжительный промежуток времени.

«Якоря карьеры» – это ценностные ориентации, социальные установки, интересы и т.п. социально обусловленные побуждения к деятельности, характерные для определённого человека. При этом очень часто человек реализует свои карьерные ориентации неосознанно. Тест позволяет выявить следующие карьерные ориентации: профессиональная компетентность, менеджмент, автономия, стабильность, служение, вызов, интеграция стилей жизни, предпринимательство [1].

В ходе анкетирования по методике теста студентам предлагалось ответить на 41 вопрос. С 1 по 21 вопрос необходимо отметить, насколько важным для Вас является каждое из следующих утверждений по 10-балльной шкале (1 – абсолютно не важно, 10 – исключительно важно), с 22 по 41 вопрос – насколько Вы согласны с каждым из следующих утверждений, также по 10-балльной шкале (1 – совершенно не согласен, 10 – полностью согласен). По каждой из восьми карьерных ориентаций подсчитывается количество баллов. Для этого необходимо, пользуясь ключом, суммировать баллы по каждой ориентации и полученную сумму разделить на количество вопросов (5 для всех ориентаций, кроме «стабильности»). Таким образом определяется ведущая карьерная ориентация – количество набранных баллов должно быть не менее пяти. Иногда ведущей не становится ни одна карьерная ориентация – в таком случае карьера не является центральной в жизни личности [1].

По результатам анкетирования студентов можно выделить несколько уровней выраженности ценностных ориентаций в карьере:

- Высокий уровень (служение – 7,84 балла, интеграция стилей жизни – 7,72 балла);
- Средний уровень (автономия (независимость) – 7,29 балла, предпринимательство – 7,08 балла);
- Низкий уровень (менеджмент – 6,84 балла, вызов – 6,78 балла, стабильность – 6,75 балла, профессиональная компетентность – 6,2 балла).

Представим результаты анкетирования с помощью диаграммы (рис. 1).

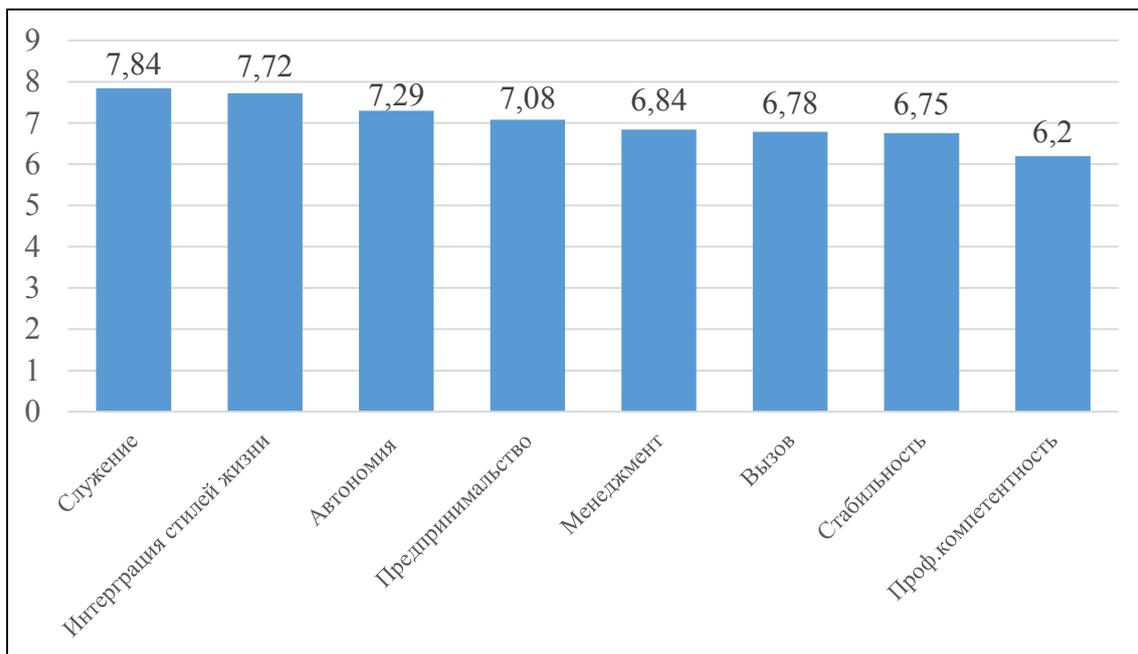


Рис. 1. Рейтинг «якорей карьеры» студентов выпускных курсов СКГУ им. М. Козыбаева

Как видно из рис. 1, первое место среди «якорей карьеры» занимает «якорь служение» – воплощать в работе свои идеалы и ценности. Это говорит о том, что студенты готовы учитывать и признавать важность элемента служения и социальной пользы в своей профессии. Человек с такой ориентацией не будет работать в организации, которая враждебна его целям и ценностям. Основной тезис построения их карьеры – получить возможность максимально эффективно использовать их таланты и опыт для реализации общественно важной цели.

Также высокий уровень отмечен для «якоря интеграции стилей жизни», так как у большинства сегодняшних студентов нет четкого акцента на учебу, они хотят попробовать «всё и сразу», что можно позволить себе в этом возрасте. Для них создаются соответствующие условия как в самом университете (различные кружки, команды КВН, студенческие театры, клубы по интересам и т. д.), так и за его пределами. К тому же не все обладают достаточным уровнем ответственности взрослого человека.

На третьем месте – «якорь автономии» – главное в работе – это свобода и независимость. Первичная забота личности с такой ориентацией – освобождение от организационных правил, предписаний и ограничений. Сейчас много молодых людей предпочитают работу со свободным графиком, так называемые «фрилансеры». Для них первоочередная задача развития карьеры – получить возможность работать самостоятельно, самому решать, как, когда и что делать для достижения тех или иных целей.

Наряду с предыдущим, средний уровень развитости имеет «якорь предпринимательства» – создавать новые организации, товары, услуги. Причины относительно высокого среднего балла по данной ценности, вероятно, тесно переплетаются с

«якорем автономии». В современном мире молодежь предпочитает не работать на других, а самим создать что-то новое, организовать свое дело, воплотить в жизнь идею, всецело принадлежащую только им.

«Якорь менеджмента» – управлять – людьми, проектами, бизнес-процессами – занимает 5 место из 8. Обычно с возрастом и опытом эта карьерная ориентация проявляется сильнее. Но на момент выхода из учебного заведения молодые люди не желают брать на себя высокую ответственность за подчиненных людей, конечный результат и т. д.

«Якорь вызова» – сделать невозможное – возможным, решать уникальные задачи – находится на низком уровне развитости и тоже формируется у большинства людей с возрастом. Сейчас же они не ориентированы на решение заведомо сложных задач, преодоление препятствий ради победы в конкурентной борьбе.

Предпоследнее место в рейтинге ценностей ориентации в карьере занимает «якорь стабильности». Причем по методике Э. Шейна он складывается из стабильности работы и стабильности места жительства. Если в целом «якорь» имеет средний балл 6,75, то по отдельности они составляют 7,84 и 5,66 соответственно. Т. е. стабильную, надежную работу на длительное время студенты ставят намного выше (разница в 2 с лишним балла), чем важность остаться на одном месте жительства. Возможно, здесь играет роль то, что респонденты в основном не имеют своих семей и своего постоянного места жительства.

И самый низкий уровень развитости имеет «якорь профессиональной компетенции». В будущем они не видят себя в выбранной профессии и не готовы совершенствоваться в конкретной профессиональной области.

Таким образом, результаты методики диагностики ценностных ориентаций в карьере по Э.Шейну наглядно показывают, что студенты выпускных курсов не готовы к работе по получаемой специальности. В связи с этим имеется необходимость разработки программы по формированию профессиональных и карьерных компетенций студентов.

Литература

1. Методика диагностики ценностных ориентаций в карьере Э. Шейн (перевод и адаптация В. А. Чикер, В. Э. Винокурова). – URL: <http://testoteka.narod.ru/prof/1/10.html>.

УДК 37.016:91

*Елена Ивановна Мишнина,
Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина,
Российская Федерация
Elena Mishnina, S.A. Yesenin Ryazan State University,
Russian Federation*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ЭКСКУРСИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ГЕОГРАФИИ РОССИИ METHODOLOGICAL APPROACHES TO ARRANGING EXCURSIONS IN STUDYING GEOGRAPHY OF RUSSIA AT SCHOOL

Аннотация. Одним из важных направлений системы образования является интенсификация учебного процесса. Именно на достижение этой цели направлено преподавание географии: ученик в процессе преподавания должен учиться наблюдать природу, знать и читать карту, представлять образ ландшафта, понимать причинно-следственную связь процессов и явлений. Чтобы способствовать эффективности обучения, а также развитию обучающихся, необходимо их включение в непосредственную деятельность по приобретению знаний. Незаменимой формой организации процесса обучения, а также одной из наиболее активных форм включения учеников в познавательную деятельность в этой связи становится учебная экскурсия. Экскурсии применяют с большим успехом в преподавании различных школьных дисциплин. Они позволяют разнообразить учебный процесс и в то же время реализуют один из компонентов федерального государственного образовательного стандарта, который выражается в связи образования с реальной жизнью; помогают формировать у детей такую важную компетенцию, как способность ориентироваться в

окружающей действительности. Во время экскурсии происходит накопление у школьников образных и содержательных представлений о природных и хозяйственных объектах и явлениях, что служит основой для формирования физико-географических и экономико-географических понятий. Усвоение школьного курса географии России будет более эффективным при проектировании учебных экскурсий с использованием территориально-содержательной основы туристско-рекреационного потенциала региона.

Summary. One of the important directions of the education system is the intensification of educational process. It is to achieve this goal that the teaching of Geography is directed: the student must learn to observe nature, know and read the map, represent the image of the landscape, and understand the cause-and-effect relationship of processes and phenomena. To contribute to the effectiveness of training, as well as the development of students, it is necessary to include them in direct activities for the acquisition of knowledge. A study tour (an excursion) becomes an irreplaceable form of organizing the learning process, as well as one of the most active forms of inclusion of students in cognitive activities in this regard. Excursions are used with great success in teaching various school subjects. They allow you to diversify educational process and at the same time implement one of the components of the Federal State Educational Standard, which is expressed in the connection of education with real life; they help to form in children such an important competence as the ability to orientate in the surrounding reality. During the tour, students accumulate imaginative and meaningful ideas about natural and economic objects and phenomena, which serve as the basis for the formation of physical-geographical and economic-geographical concepts. Mastering a school course in Russian Geography will be more effective when designing educational excursions using the territorial and content basis of the region's tourist and recreational potential.

Ключевые слова и фразы: учебная экскурсия; процесс обучения; география России; методические подходы; образовательный стандарт.

Key words and phrases: study tour (excursion); learning process; geography of Russia; methodological approaches; educational standard.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, а также в Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы одним из приоритетных направлений является модернизация системы образования, в том числе переход к новым образовательным стандартам, которые, в свою очередь, подразумевают вместо простой передачи знаний, умений и навыков развитие способностей учащегося самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. Одним из условий решения современных задач образования является формирование ключевых образовательных компетенций учащихся, в том числе посредством изучения географии.

Данные нормативно-правовые документы указывают на важность компетентного подхода как сложной методической задачи формирования у школьников готовности использования усвоенных знаний, умений и способов деятельности в реальной жизни для решения практических задачи и жизненно значимых ситуаций.

География в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (далее – ФГОС ООО) относится к группе «Общественно-научные предметы». В системе образования это единственный предмет, содержание которого одновременно охватывает аспекты как естественного, так и гуманитарно-общественного научного знания.

Изучение географии в соответствии с ФГОС ООО нацелено на достижение личностных, предметных и метапредметных результатов образовательной деятельности (таблица 1).

Одним из приоритетных направлений современного базового географического образования в школе является практическая деятельность, которая позволяет овладеть умениями и применить географические знания в повседневной жизни.

Таблица 1

Результаты освоения курса географии России по ФГОС ООО

Название группы результатов	Примеры результатов обучения
Личностные	<p>воспитание российской гражданской идентичности, патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувство гордости за свою Родину; осознание этнической принадлежности, культуры своего народа, своего края, общемирового культурного наследия;</p> <p>формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, а также социальному, культурному, языковому, духовному многообразию современного мира;</p> <p>формирование толерантности как нормы осознанного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, вере; к истории, культуре, ценностям народов России;</p> <p>формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;</p> <p>формирование экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех ее проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде;</p> <p>развитие эстетического восприятия через ознакомление с художественным наследием народов России, творческой деятельности и эстетической направленности</p>
Предметные	<p>формирование представлений о географии, ее роли в освоении планеты человеком, о географических знаниях, как компоненте научной картины мира, их необходимости для решения современных практических задач человечества и своей страны, в том числе задачи охраны окружающей среды и рационального природопользования;</p> <p>формирование первичных компетенций использования территориального подхода как основы географического мышления для осознания своего места в целостном, многообразном мире и ориентации в нём;</p> <p>овладение основами картографической грамотности и использования географической карты;</p> <p>формирование умений и навыков использования разнообразных географических знаний в повседневной жизни для объяснения и оценки явлений и процессов;</p> <p>формирование представлений об особенностях деятельности людей, ведущей к возникновению и развитию или решению экологических проблем на различных территориях и акваториях, умений и навыков безопасного и экологически целесообразного поведения в окружающей среде</p>
Метапредметные	<p>овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний;</p> <p>умение организовывать свою деятельность, определять ее цели и задачи, выбирать средства реализации цели и применять их на практике, оценивать достигнутые результаты;</p> <p>формирование умений ставить вопросы, давать определение понятиям, классифицировать, структурировать материал, строить логическое рассуждение, устанавливать причинно-следственные связи, аргументировать собственную позицию, выполнять познавательные и практические задания;</p> <p>умение на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, объяснения, решения проблем, прогнозирования;</p> <p>умение работать в группе – эффективно сотрудничать и взаимодействовать на основе координации различных позиций при выработке общего решения в совместной деятельности</p>

Курс «География России» занимает центральное место в структуре школьного образования: он завершает базовое географическое образование школьников (происходит обобщение и дополнение уже имеющихся физико-географических знаний и умений; закладываются основы новых для учащихся социально-экономических знаний об объектах, процессах, закономерностях развития населения и хозяйства страны; формируются представления о регионах России, развиваются умения работать с разнообразными средствами обучения). Кроме того, это одна из дисциплин (наряду с историей и обществознанием), которые способствуют формированию патриотизма, усвоению идеалов и ценностей демократического общества, выработке активной гражданской позиции. В настоящее время в 8 классе изучаются пространственные особенности России, природа и население, в 9 классе – дается общий обзор хозяйства России, межотраслевых комплексов страны, а также комплексное изучение географических районов.

Главная цель изучения данного курса – формирование целостного географического образа своей Родины, её места в современном мире, а также взаимосвязи трех основных компонентов: природы, населения, хозяйства.

Экскурсия, как одна из форм организации обучения, имеет большое значение для формирования географической культуры подрастающего поколения. Кроме того, именно при изучении географии важен принцип непосредственного изучения предметов и явлений (принцип наглядности). Географические экскурсии помогают школьникам формированию и закреплению теоретических знаний, ярко и четко демонстрируют связь теории и практики [1, с. 42].

Эффективность запоминания материала о географии России, в том числе на примере своего края, учениками 8–9 класса во время экскурсионного процесса гораздо выше, чем на обыкновенном уроке. Рассматриваемая категория школьников относится к подростковому возрасту со своими физическими и психологическими особенностями. Дети 14–16 лет, с одной стороны, начинают быстро расти, взрослеть, с другой стороны, они по-прежнему шумны и непоседливы. В этом возрасте проявляется нервозность, агрессия, и другие проявления характера, которые сложно уравновесить замкнутым помещением класса и требованиями дисциплины. Экскурсия может стать местом, где можно выплеснуть лишнюю энергию посредством смены привычной классной обстановки, так как она не требует классно-урочной дисциплины, создаёт повышенное, жизнерадостное настроение. К тому же, полученными впечатлениями подростки могут делиться друг с другом. Это может помочь учителю сплотить коллектив и устранить, при наличии, часто возникающие острые ситуации между ними.

Помимо краеведческого принципа, современная экскурсия может иметь исследовательский характер и экологическую направленность (оценка экологического состояния объектов экскурсионного показа, разработка возможных путей решения проблем, мероприятий по сохранению окружающей среды).

Знания по физической, экономической и социальной географии родной местности, полученные во время экскурсий и наблюдений в природе, привлекаются для объяснения многих явлений и процессов в географической оболочке. В этом заключается их важная роль в осуществлении краеведческого принципа обучения: при изучении родного Края, у школьников складываются представления о различных объектах, явлениях, процессах, которые недоступны для непосредственного наблюдения. Имея представление о природе и ее закономерностях, о населении и хозяйстве родного края, легче усваивать географию более отдаленных районов страны, а также зарубежных территорий.

В ходе географических экскурсий на местности у школьника формируется образ географического объекта (река, овраг, холм), его отличительные свойства (течение воды, цвет почвы), а также пространственные представления (разница в высоте деревьев, крутизна склона оврага), что является необходимым для фиксирования в памяти адекватных и реальных географических процессов, явлений и объектов. Кроме того, изучение курса физической географии играет важную роль в качестве опорных знаний при изучении

населения и хозяйства страны (например, комплексное понимание темы «Электроэнергетика» у школьников возможно при наличии знаний о распределении водных ресурсов в стране, возможности использования рек, особенностях режима рек для строительства ГЭС, экологических проблемах). Основная цель природоведческих экскурсий – демонстрация единства природы, изучение природно-территориальных комплексов. При изучении физической географии России в 8 классе в теме «Рельеф, геологическое строение, полезные ископаемые» могут быть привлечены материалы экскурсий 5–7 классов, касающихся генетических связей между формами рельефа и геологическим строением; в теме «Внутренние воды и водные ресурсы» – данные об источниках питания, о режиме и хозяйственном использовании рек своего региона, полученные учащимися во время экскурсий в 6 классе.

Для проведения экскурсии в природу учителю в первую очередь нужно правильно выбрать местность: она должна быть доступна, разнообразна в физико-географическом отношении, рельеф должен быть пересеченным, но и легкопроходимым. Маршрут обязательно должен отвечать технике безопасности.

Затем учителю следует подробно изучить выбранный район с целью разработки детального содержания экскурсии: нужно изучить близлежащие формы рельефа, водные объекты, преобладающие типы растительности, почв, которые могут быть актуальны для изучения или обзора. Следует обратить внимание на объекты и процессы, которые иллюстрируют влияние человеческой деятельности на природу и наоборот, а также, при наличии, выделить антропогенный ландшафт. На основе полученных данных и представлений учитель разрабатывает подробное содержание экскурсии.

С целью формирования понятия и представления о межотраслевых комплексах России, а также об отраслях специализации того или иного экономического района чаще всего организуются экскурсии на предприятие. Кроме того, такая экскурсия даёт первоначальные конкретные представления, необходимые для конкретизации таких сложных и абстрактных для школьников экономических понятий, как «основные формы организации производства» (кооперация, специализация, кооперирование, комбинирование, географическое разделение труда). На примере местного предприятия выясняют факторы развития и размещения данного производства, знание которых облегчает формирование таких понятий как АПК. Возможна также экскурсия на предприятие непромышленной сферы. Очень важно, чтобы выбранное предприятие, а также знания о нём, полученные в ходе экскурсии, послужили основой для формирования понятий об отрасли промышленности; чтобы оно относилось к отраслям специализации региона. Кроме того, технологический процесс должен быть доступен, понятен, а главное, безопасен для школьников. Для разработки экскурсии также нужно предварительно с ним ознакомиться, определить маршрут. Продолжение экскурсии в стенах предприятия, вероятнее всего, будет продолжено штатным сотрудником или сотрудниками, каждый из которых ответственен за тот или иной технологический процесс. В настоящее время многие предприятия самостоятельно разрабатывают программы экскурсий для школьников, на основании которых и строится весь процесс [2, с. 298]. Если для школьников организуется экскурсия на предприятие сельскохозяйственной направленности, то больше внимания уделяется характеристике природных ресурсов, в частности прилегающему рельефу, его влиянию на размещение посевных площадей, земельный фонд хозяйства, количество и состав сельхозугодий; агротехническим мероприятиям, уровню механизации.

Не только для обучающихся, но и для преподавателя географии экскурсия является чрезвычайно полезной. Ведь она значительно повышает его педагогическую и научную квалификацию, способствует обогащению его научно-исследовательского опыта, даёт новые навыки работы со школьниками.

Литература

1. Беловолова, Е. А. К вопросу об усилении практической направленности школьной географии: методика и опыт // География в шк. – 2006. – № 5. – С. 39–46.

2. Мишнина, Е. И. Туристские ресурсы для организации образовательных экскурсий в Рязанской области // Актуальные проблемы развития туризма: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Москва, 2019. – С. 596–602.
3. Федеральные государственные образовательные стандарты. – URL: <https://fgos.ru/>.

УДК 372.891

*Инна Геннадьевна Недоросткова, Василина Валерьевна Романова,
Филиал дальневосточного федерального университета в г. Уссурийске (Школа педагогики),
Российская Федерация
Inna Nedorostkova, Vasilina Romanova,
Branch of the Far Eastern Federal University in Ussuriysk (School of Educational Science),
Russian Federation*

**ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ ГЕОГРАФИИ ЧЕРЕЗ РАБОТУ
С ЭЛЕКТРОННЫМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ LEARNINGAPPS
INCREASING MOTIVATION TO LEARN GEOGRAPHY THROUGH WORKING WITH
ELECTRONIC APPLICATIONS ON THE EXAMPLE OF LEARNINGAPPS**

Аннотация. В данной статье отражена значимость повышения мотивации к обучению географии через работу с электронными ресурсами. Приведены примеры применения возможностей приложения на уроках географии в школе. Отмечены преимущества конструктора LearningApps, показана эффективность его применения.

Summary. This article reflects the importance of increasing motivation to learn Geography through working with electronic resources. Examples of using an electronic application at Geography lessons at school are given. The advantages of the LearningApps constructor are noted; the effectiveness of its application is shown.

Ключевые слова и фразы: LearningApps; ФГОС; информационные технологии; изменение формы организации учебной деятельности.

Key words and phrases: LearningApps; Federal State Educational Standard; information technologies; changing the form of organization of educational activities.

География играет огромную роль как в образовательном процессе, так и в жизни человека. Большое значение в процесс обучения приобретает включение информационных и технологических компьютерных (ИКТ) средств. В связи с этим возникает потребность в изучении особенностей применения компьютерных технологий при обучении географии [1]. Использование электронных приложений при обучении географии является необходимым условием для повышения мотивации современного образовательного процесса.

Информационные технологии способствуют развитию личности, когнитивных и творческих его способностей. Осуществляя различную деятельность – работа с текстом, наглядным материалом и т. п., ребёнок познаёт новые способы сбора информации, облегчается процесс запоминания. При использовании ИКТ компонента на занятиях повышается мотивация дальнейшего обучения и стимулируется познавательный интерес учащихся. Важным моментом при использовании информационных технологий является то, что обучающийся в большей степени проявляет самостоятельность, активную познавательную и исследовательскую деятельность на каждом уроке, занятия становятся более наглядными и интересными [2]. Вследствие этого, ставится актуальным изучение рекомендаций к повышению мотивации на уроках географии через работу с электронными приложениями и апробация их применения.

Использование современных технологий в процессе обучения географии предоставляет возможность ученикам в более интересной и доступной форме знакомиться с новыми понятиями. Например, на уроках уже давно популярно использование различных видеороликов и фотографий. Наиболее распространенными информационными технологиями, которые применяются в учебном процессе на уроках географии, являются:

- 1) электронные учебники и пособия;

- 2) интерактивные доски;
- 3) электронные энциклопедии и справочники;
- 4) тренажеры и программы тестирования;
- 5) образовательные ресурсы Интернета;
- 6) видео и аудиотехника;
- 7) интерактивные карты и атласы;
- 8) материалы для дистанционного обучения и другие [3].

В настоящее время отличным электронным приложением для обучения географии служит приложение LearningApps. Данное приложение отвечает всем необходимым условиям, чтобы заинтересовать учащегося и развивать мотивацию к обучению географии:

- игровые и занимательные задания по темам предмета «География»;
- интерактивный интерфейс;
- визуализация информации;
- возможность применения спутниковых фотографий;
- эффективное сочетание урочных и внеурочных форм организации образовательного процесса;
- доступность восприятия новой информации и др.

Таким образом, учитель легко может подстроить задания из данного электронного приложения под определенный класс или тему занятия. Возможно применение заданий платформы не только на уроке, но и на внеурочных занятиях, что создает условия для поддержки и развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся.

На наш взгляд, применение функционала приложения LearningApps способствует формированию у ребят научно-исследовательского типа мышления, подготавливает и облегчает взаимодействие с окружающим миром, жизнью в социуме, что соответствует современным требованиям ФГОС.

При подготовке к педагогической практике студентами образовательной программы «География» были освоены различные электронные учебные приложения, в том числе и LearningApps, и составлены задания к урокам географии. В зависимости от поставленных задач на занятии возможно применение приложения на уроках разных типов и этапах.

Чаще всего задания приложения применяются для закрепления теоретических и практических знаний и их проверки. Наиболее удобны задания на выявление знаний по терминологии на сопоставление и соотнесение, кроссворды, тесты, классификации. В частности, студентами были предложены задания по проверке знаний физической географии в 6 классе. Для расширения кругозора учащихся в задания была внесена дополнительная информация об объектах с приложением рисунков. Различные викторины и пазлы привносят соревновательный элемент в проверку знаний.

Осуществлять контрольно-оценочную деятельность на уроках развивающего контроля удобно с помощью тестов. Учитель и ученик по завершении теста могут сразу увидеть количество правильных ответов. Также удобно применять тестовый контроль в качестве взаимопроверки.

При проведении урока-игры по изучению стран использование приложения особенно эффективно, так как материал в заданиях можно представить ярко и красочно, много возможностей с применением рисунков (символика стран, национальные костюмы, достопримечательности, денежные знаки и т. п.). Игровые задания отлично служат для активизации познавательной деятельности обучающихся. Вовлекая учащихся в активную работу, например в ходе игры, можно повысить мотивацию к изучению географии.

При изучении нового материала приложение LearningApps возможно использовать в плане освоения физической и политической карт. Так, учащиеся могут с помощью электронной карты определить местонахождение географического объекта или страны, делать метки, открывать дополнительные окна с информацией, закрашивать объекты, подписывать и т. п. Применение дополнительных графических редакторов по работе с географическими картами расширяет возможности приложения. Так, можно вставить в

задание конструктора карту или её часть, созданную учителем в графическом редакторе, и дополнить заданиями из приложения.

Кроме того, с помощью LearningApps можно организовать коллективную работу. Студентами, в качестве примера, были предложены фото- и видео- выставки по темам изучения стран мира, создание совместных презентаций по теме «Районы Приморского края».

Шаблоны приложения позволяют быстро и качественно составить задания. Студенты довольно быстро освоили возможности приложения и применили их на практике. В галерее интерактивных заданий на платформе LearningApps, кроме того, размещены уже готовые различные материалы, предлагаемые учителями географии для внедрения в образовательный процесс. Задания можно создавать и редактировать в режиме он-лайн; готовые упражнения можно использовать на своей платформе при работе офф-лайн, например, для самопроверки, закрепления материала.

Для работы с приложением нужен компьютер или смартфон и интернет. К сожалению, не во всех школах Приморского края есть доступный быстрый интернет, что затрудняет внедрение данного приложения на занятиях. Кроме того, во многих учебных заведениях запрещены к использованию телефоны, а компьютерный класс ограничен в возможностях его использования.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение электронных приложений, в частности LearningApps, при обучении географии является эффективным методом. Оно способствует более углубленному и расширенному обучению детей, развивает их самостоятельность, поддерживает стремление к большему познанию, к конкретизации материала. Современные информационные технологии повышают уровень качества географического образования и успеваемость учеников, предоставляют возможность обучающимся углубить свои знания. Таким образом, использование электронных приложений становится необходимым компонентом обучения географии.

Литература

1. Ксенозова, Г. Ю. Перспективные школьные технологии / Г. Ю. Ксенозова. – Москва: Юнити, 2018. – 158 с.
2. Сергеева, Т. С. Новые информационные технологии и содержание обучения // Информатика и образование. – 2018. – № 12. – С. 24-28.
3. Таможня, Е. А. Компьютерные технологии: возможности использования // География в shk. – 2018. – № 7. – С. 64-69.

УДК 372.891

*Инна Геннадьевна Недоросткова, Алиса Романовна Хромова,
Филиал дальневосточного федерального университета в г. Уссурийске (Школа педагогики),
Российская Федерация
Inna Nedorostkova, Alisa Khromova,
Branch of the Far Eastern Federal University in Ussuriysk (School of Educational Science),
Russian Federation*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПИЛС-КАРТ НА УРОКЕ ГЕОГРАФИИ USING SPILS MAPS AT LESSONS OF GEOGRAPHY

Аннотация. Статья посвящена использованию спилс-карт на уроках географии для решения сложностей, возникающих в процессе изучения географической карты. В материале статьи рассматривается сущность спилс-карт и история их создания. На примере ряда карт раскрывается суть методики использования спилс-карт и их влияние на процесс обучения. На основе проведенных исследований сделаны выводы о возможностях применения спилс-карт на уроках географии.

Summary. The article is devoted to using spils maps in Geography classes for solution the difficulties, that arise in the process of studying a geographical map. The material of the article examines the essence of spils maps and the history of their creation. Using some maps as an example, we reveal the essence of the methodology for using spil maps and their impact on the learning process.

Based on the studies, conclusions are drawn about the possibilities of using spils cards in Geography lessons.

Ключевые слова и фразы: географическая карта; учебный процесс; прикладной метод; географическое мышление; спилс-карта; пазл; административно-территориальное деление; рельеф, политическая карта.

Key words and phrases: geographic map; studying process; applied method; geographical thinking; spils card; puzzle; administrative-territorial division; relief, political map.

Одно из центральных мест в географическом образовании и в системе школьных средств обучения занимает географическая карта. О значимости карты писали многие географы и картографы. В первую очередь это относится к Н. Н. Баранскому, который подчеркивал, что карта является как бы «вторым языком» географии, с нее начинается и ей же заканчивается любое географическое исследование [1, с. 350].

Н. Н. Баранский напрямую связывал умение использовать карту с географическим мышлением человека. Карте он отводил роль объектного языка географии. В дальнейшем его мысли нашли отражение и развитие в работах таких известных картографов, как А. Ф. Асланикашвили, А. А. Лютый, А. М. Берлянт [1, с. 351–352].

Карта служит в учебном процессе для конкретизации географических понятий, развивает у учащихся воображение, память, логическое мышление, умение анализировать, сравнивать, устанавливать связи, делать выводы, формирует географическое мышление.

Для школьников эффективным методом изучения сложного географического материала является прикладной метод, в ходе которого они могут своими руками создать готовый продукт. Таким методом в полной мере может стать работа со спилс-картой.

Спилс-карта это инновационная разработка, представляющая собой набор игровых элементов, выполненных в форме территориальных единиц государств и регионов. Или, проще говоря, это географический пазл, только вместо стандартных сегментов могут использоваться силуэты государств, субъектов, городов или даже материики и многое другое.

Мало кто знает, но современные пазлы зародились именно в качестве учебного пособия по географии. В 1767 году британский картограф и гравер Джон Спилсбер в качестве учебного пособия по географии изготовил первый пазл (в честь него и была названа спилс-карта). Он прикрепил карту мира к деревянной основе и вырезал каждое государство по его границам – так получился первый в мире пазл. В школах того времени пазл Спилсбери получил широкое распространение и до 1820 года они оставались школьным пособием. В дальнейшем пазлы получили широкое распространение и их стали делать не только для обучения, но и для развлечения [2]. Следует отметить, что данный тип карт используют чаще в спилс-турнирах, где надо на скорость собрать карту. На уроках традиционно применяют бумажные карты или интерактивные, но использование спилс-карт на учебном занятии, на наш взгляд, повысит эффективность усвоения материала.

В ходе использования спилс-карт на уроках географии возможно преодолеть те трудности, которые возникают у учащихся при изучении географической карты. В частности, вопросы ориентирования в пространстве, картографические представления о размещении и взаиморасположении объектов на карте, представления о конфигурации отдельных географических объектов.

Нами были созданы ряд спилс-карт: административно-территориальная карта Приморского края, карта федеральных земель ФРГ, политическая карта Южной Америки и карта рельефа Австралии. Каждая из них способствовала более детальному изучению географической карты отдельного региона, страны и даже материков.

Первая карта позволила учащимся собственными руками почувствовать распределение муниципальных районов и городских округов родного края. Пазл состоял из 34 деталей. В ходе географической игры «География вокруг нас» учащимся было предложено в соревновательной форме собрать на скорость спилс-карту родного края и оказалось, что многие ребята не знают территориального деления Приморского края. Собираение «географического пазла» позволило сформировать у них умение ориентирования

по карте края. Лучшим временем выполнения карты оказался результат в 3 минуты 40 секунд.

Вторая карта способствовала запоминанию пространственного распределения 16 земель на территории ФРГ и нелегких названий германских земель и их столиц, например, таких как Шлезвиг-Гольштейн со столицей Киль или Мекленбург-Передняя Померания со столицей Шверин. В ходе проведения занятия ребятам было предложено в качестве проверки номенклатуры за минимальное время собрать спилс-карту. Этот способ организации проверки административного деления Германии позволил углубить знания о стране, размещении земель, их положения относительно других государств. При повторном выполнении задания время каждого обучающегося было улучшено, что свидетельствует об эффективности использования спилс-карты.

Третья карта была использована на обобщающем уроке географии в 7 классе по теме «Южная Америка». Перед ребятами была поставлена задача – распределить территории стран по их истинным местам (при этом пазлы не были подписаны и были полностью немymi). Второй задачей было распределение названий государств по уже сложенным пазлам. Дополнительно было предложено задание по анализу площади разных стран материка. Задание было сформулировано таким образом: «Как вы думаете, сколько маленьких государств может поместиться на территории самого большого государства Бразилии?» Вопрос был задан без использования спилс-карты и вызвал затруднение у учеников, но когда ребятам предложили спилс-карту, то они, прикладывая пазлы отдельных государств к пазлу территории Бразилии, смогли ответить на поставленный вопрос. При выполнении этих заданий ребята с энтузиазмом вспоминали пройденный материал и применяли его на практике. Опрос школьников показал, что им понравился данный метод проверки знаний, и они хотели бы изучать политическую карту в дальнейшем с использованием спилс-карт.

Одной из вариаций спилс-карты стала карта рельефа Австралии. Карта помогла ученикам 7 класса усвоить такое абстрактное понятие как «рельеф материка». При этом ребята наглядно могли увидеть изменение рельефа континента. При создании карты применялась технология наложения одного слоя фанеры на другой, таким образом, создавались горы и равнины, а при помощи выжигания на карте появились реки и озера. Карта использовалась как на этапе изучения нового материала, так и при закреплении полученных знаний о географических объектах и формах рельефа. При проверке номенклатуры так же был применен метод наложения карточек с названиями географических объектов к их месту нахождения. Таким образом, именно карточки с названиями объектов стали своеобразными пазлами. Для ребят стало «открытием», что на материке находится точка, расположенная ниже уровня моря – озеро Эйр (-15 метров), или то, что Западно-Австралийское плоскогорье располагается выше по отношению к уровню моря, чем Центральная низменность. Таким образом, ребята не только смогли приобрести знания о рельефе Австралии, но и осязать его на объёмной карте, что позволило в полной мере закрепить знания о континенте.

Для более углубленного изучения материков, стран спилс-карты были дополнены информацией о флагах, гербах, девизах, годах основания, площадях, численности населения и краткой информацией об административно-территориальном устройстве.

Таким образом, использование спилс-карты на занятиях способствует более быстрому и эффективному запоминанию территориально – административных единиц, их территориального расположения, способствует освоению географических знаний, а в целом, развивает когнитивные способности у ребенка.

Литература

1. Максаковский, В. П. Географическая культура / В. П. Максаковский. – Москва: ВЛАДОС, 1998. – 416 с.
2. Знаю Россию : федеральная программа. – URL: www.spils-karta.ru/spils-karty.

УДК 372.891

*Евгений Алексеевич Полтавский,
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»,
Российская Федерация
Evgeny Poltavskiy,
D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
Russian Federation*

**РАСКРЫТИЕ ПОЛОЖЕНИЙ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
В КУРСЕ ГЕОГРАФИИ СРЕДНЕЙ И СТАРШЕЙ ШКОЛЫ
DISCLOSURE OF THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
IN THE MIDDLE AND HIGH SCHOOL GEOGRAPHY COURSE**

Аннотация. В статье рассматриваются темы уроков географии и экологии средней и старшей школы, на которых могут быть изучены положения концепции устойчивого развития.

Summary. The article discusses the subject matters of Geography and Ecology lessons in secondary and high schools, where the provisions of the concept of sustainable development can be studied.

Ключевые слова и фразы: устойчивое развитие; цели устойчивого развития; концепция устойчивого развития; курс географии средней и старшей школ.

Key words and phrases: sustainable development; sustainable development goals; concept of sustainable development; middle and high school Geography course.

«Устойчивое развитие – это развитие, при котором удовлетворение потребностей нынешних поколений осуществляется без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» [1]. Концепция устойчивого развития (далее КУР) отражает приоритетные направления деятельности человека для достижения устойчивого развития. Для реализации концепции были разработаны и приняты в 2015 году 17 целей устойчивого развития (далее ЦУР): 1) ликвидация нищеты; 2) ликвидация голода; 3) хорошее здоровье и благополучие; 4) качественное образование; 5) гендерное равенство; 6) чистая вода и санитария; 7) недорогостоящая и чистая энергия; 8) достойная работа и экономический рост; 9) индустриализация, инновации и инфраструктура; 10) уменьшение неравенства; 11) устойчивые города и населённые пункты; 12) ответственное потребление и производство; 13) борьба с изменением климата; 14) сохранение морских экосистем; 15) сохранение экосистем суши; 16) мир, правосудие и эффективные институты; 17) партнёрство в интересах устойчивого развития [2].

Деятельность по достижению ЦУР должна вестись как государством и государственными организациями, так и каждым отдельно взятым человеком. Конечно же, результат влияния на выполнение целей у одного человека и у государства разный. Объективно, отдельно взятый человек вряд ли сможет решить проблему нищеты или голода, но человек может работать для достижения других целей, которые соотносятся с его жизнью намного теснее остальных, например, ответственное потребление, гендерное равенство и т.д. Но, к сожалению, не все люди знают о существовании КУР, не говоря уже о её целях. Именно поэтому, знакомить с данной концепцией людей нужно со школьной скамьи.

ЦУР легче всего и грамотнее с точки зрения образовательного процесса осветить в рамках курса географии, так как преподавание данного предмета в школе затрагивает вопросы как физической географии, в которых раскрываются темы отношения общества и природы, так и социально-экономической географии, в которых раскрываются темы, связанные с межличностными отношениями и отношениями человека и государства, а именно такие две большие группы целей можно выделить в 17 ЦУР: «общественные» и «природные» (рис. 1).



Рис. 1. ЦУР и их направленность (составлено автором)

Тем не менее, необходимо упомянуть и о других предметах, таких как обществознание, право и др., в курсах которых некоторые ЦУР могут быть раскрыты полнее и глубже, ввиду направленности самого предмета. Стоит отметить тот факт, что вопросы экологии в большинстве школ рассматриваются на уроках географии и биологии, так как преподавание экологии как отдельного предмета распространено в школах не повсеместно.

Целью данной работы является выделение тем в школьных курсах географии, на которых возможно изучение или упоминание темы устойчивого развития. Ввиду наличия большого количества линий учебников по географии, выберем одну линию для анализа.

Для настоящей работы была выбрана линия учебников географии серии «Полярная звезда» [3–8]. Обратимся к табл. 1, в которой представлены темы уроков и их связь с той или иной ЦУР.

Таблица 1

Изучение ЦУР в курсе географии средней и старшей школы (составлено автором)

ЦУР	КЛАСС	ТЕМА УРОКА	СВЯЗЬ ПРЕДМЕТНОГО МАТЕРИАЛА И ЦУР
1	2	3	4
1	10–11	§ 52. Глобальные проблемы человечества	Цель звучит как «повсеместная ликвидация нищеты во всех её формах». Тема урока посвящена глобальным проблемам человечества, одной из которых является нищета. Здесь уместно привести примеры данных, характеризующих уровень нищеты по миру (такие как: 783 млн человек в настоящий момент живут за международной чертой бедности равной 1,90 \$ США на человека в день [2]; в 2016 году лишь 45 % мирового населения имели по крайней мере одну льготу социального обеспечения [2] и т. д.).
2	7	§ 27. Африка: путешествие (1)	Цель звучит как «ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства». Как известно, именно Африканский континент, несмотря на большую долю сельского хозяйства в структуре экономики, сильно страдает от недостатка еды. В контексте темы урока можно привести данные ООН: 66 миллионов детей младшего школьного возраста в развивающихся странах приходят на занятия голодными, причём в одной только Африке таких детей 23 миллиона [2].
3	10–11	§ 52. Глобальные проблемы человечества.	Цель звучит как «обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте».
4	10–11	§ 52. Глобальные проблемы человечества.	Цель звучит как «обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех».

1	2	3	4
5	10–11	§ 52. Глобальные проблемы человечества.	Цель звучит как «обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек».
6	5	§ 37. Гидросфера и Человек	Цель звучит как «обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех». В 37 параграфе данного учебника идёт речь о взаимодействии человека и гидросферы. Здесь необходимо упомянуть о жизненно важной единице для человека – воде и, о её неравномерном распределении по земному шару. А наличие ЦУР 6 как раз подчёркивает и показывает значимость решения проблемы обеспечения людей водными ресурсами и санитарии.
7	8	§ 34. Электроэнергетика	Цель звучит как «обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надёжным, устойчивым и современным источникам энергии для всех». В материале §34 изложена структура электроэнергетики и перспективы энергопотребления в России. Кроме того, в учебнике описана специфика различных типов электростанций и путей передач энергии. В рассказе учителя необходимо затронуть тему ЦУР 7 и указать, что энергетика является доминирующим фактором в области изменения климата, и на её долю приходится около 60% от общего объёма глобальных выбросов парниковых газов [2], а, следовательно, модернизация технологий энергодобычи и передачи жизненно необходима. Можно так же обратить внимание учеников на примеры альтернативной энергетики в нашей стране, которые соответствуют требованиям устойчивого развития и дать задание творческого характера, например: как вы думаете, где лучше всего будет расположить станции альтернативной энергетики (СЭС, ВЭС, ПЭС и т.д.) и почему?
8	10–11	§ 52. Глобальные проблемы человечества	Цель звучит как «содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех».
9	10–11	§ 52. Глобальные проблемы человечества	Цель звучит как «создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям».
10	10–11	§ 52. Глобальные проблемы человечества	Цель звучит как «сокращение неравенства внутри стран и между ними».
11	8	§ 13. Города и сельские поселения	Цель звучит как «обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов». В § 13 изложена информация о типах городов, даны их классификации, а также описаны сельские поселения и указаны их функции и характеристики. Учитель после изучения темы может упомянуть на уроке понятие «устойчивый город» и попросить учеников дать определение такому понятию на основе изученного материала и общих знаний. После того, как дети выскажут свои предположения, учитель должен попросить какого-либо ученика обобщить полученные ответы, тем самым дав определение понятию.

1	2	3	4
12	7	§ 47. Европа в мире	Цель звучит как «обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства». В тексте параграфа упомянута социально-экономическая развитость стран Европы. Даны описания хозяйственного ядра Европы, но, к сожалению, такая яркая черта Европейских стран, как рациональное потребление и производство не указана. Её можно подчеркнуть учителю, путём приведения примеров охраны окружающей среды и практики раздельного сбора отходов в странах Скандинавии или Германии. Изучив эколого-просветительские и эколого-охранные мероприятия европейских государств, дети могут сравнить эти мероприятия с аналогами в России или в своём городе, поняв плюсы и минусы европейской и отечественной систем экологического образования.
13	5	§ 45. Погода и климат	Цель звучит как «принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями». В данном случае, тема урока напрямую связана с ЦУР. Изучив тему «Погода и климат», дети могут уже сами оценить степень изменения погоды за некоторый промежуток времени. Но, чтобы продемонстрировать глобальную картину изменения климата, учителю необходимо подготовить слайды с различными проявлениями изменения климата: карту, где отражён рост площади пустынь, иссушение озёр и рек, фотографии зимнего периода в городах в настоящее время и какое-то время назад. Как мы видим по зимнему сезону 2019–2020, в Москве изменение зимней погоды очень заметно.
14	6	§ 20. Воды Океана	Цель звучит как «сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития». Несмотря на то, что в параграфе раскрываются свойства океана больше с позиции физической географии, а не социально-экономической, тем не менее, темы ближе к 14 ЦУР, в линии учебников нет. А сам материал параграфа объёмный, поэтому времени на проработку в классе связи темы урока с ЦУР 14 попросту нет. Скорее всего, лучшим решением в данной ситуации могут служить подготовка короткого сообщения о ЦУР 14 в виде домашнего задания, которое один ученик представит на следующем занятии.
15	5	§ 50. Биосфера — сфера жизни	Цель звучит как «защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия». Защита и восстановление экосистем суши – очень важный аспект КУР. В контексте урока, посвящённого биосфере, упоминание и рассказ о 15 ЦУР будет являться хорошим примером защиты биосферы.

1	2	3	4
16	10–11	§ 52. Глобальные проблемы человечества	Цель звучит как «содействие построению миролюбивого и открытого общества в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчетных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях».
17	7	§ 24. Как мир делится на части и как объединяется	Цель звучит как «укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках Глобального партнерства в интересах устойчивого развития». Данная тема как нельзя лучше отражает содержание ЦУР 7, так как в параграфе рассматриваются вопросы как деления стран на регионы, так и объединения в организации, в частности в ООН, которая и выступает за внедрение и достижение ЦУР. На данном уроке стоит упомянуть не только одну лишь 17 ЦУР, но и рассказать о концепции устойчивого развития в целом. Таким образом, знакомство с концепцией на данном уроке, позволит обобщить уже имевшиеся, но отрывочные знания, касающиеся КУР.
	9	§ 51. Соседи России	В параграфе 51 описываются социально-экономические связи России и его соседей. А, как известно, наиболее тесные контакты возникают тогда, когда территории, на которых проживают разные народы, соприкасаются друг с другом. Конечно, в масштабах всего мира, даже для самой большой страны, взаимодействие между страной и её соседями не является глобальным. Тем не менее, даже такое взаимодействие является, пусть и небольшим, но элементом развития глобального партнёрства. Кроме того, на данном уроке можно рассмотреть те общемировые организации, в которые входит и сама Россия, и её соседи. Тогда взаимосвязь темы параграфа и 17 ЦУР станет ещё более очевидной.

Обратившись к табл. 1, можно увидеть, что все ЦУР, так или иначе, затрагиваются в курсах географии средней и старшей школы. Причём, знакомство с ЦУР для учеников будет постепенным и целостным, так как каждую цель устойчивого развития учитель будет упоминать при изложении темы урока, тесно связанной с ЦУР. Например, в 8 классе, при изучении темы «Города и сельские поселения», упоминание концепции устойчивых городов и населённых пунктов будет способствовать формированию образов городов и сельских поселений в парадигме устойчивого развития.

Очень важной составляющей ЦУР являются задачи, которые ставит общество для достижения той или иной цели. Их формулировки можно найти на сайте ООН. Учитель может провести игровое обсуждение в классе: достижение задач ЦУР в разных странах. Ученики должны будут поделиться на группы, каждая из которых будет отвечать за свою страну, и предложить свои варианты решения задач ЦУР. При составлении вариантов решения задач каждая группа учащихся будет изучать физико-географические, социальные, политические, демографические и пр. особенности той или иной страны. А подытоживать такой брифинг будет сравнение состояния достижения той или иной ЦУР в разных странах мира. Или, наоборот, разделить между учениками 17 ЦУР, процесс достижения которых в разных регионах мира ученики опишут. Такой урок можно провести в 11 классе по теме: § 52. Глобальные проблемы человечества. Таким образом, учитель может попытаться структурировать знания детей, изученные на предыдущих курсах географии.

Таким образом, изучение КУР на уроках географии возможно, более того, изучая ту или иную тему, связанную с ЦУР, ученики должны будут осознать её важность для мирового сообщества, а межпредметные связи, которые учитель представит ученикам, направят последних к пониманию глобальных процессов.

Литература

1. Наше общее будущее: докл. Междунар. комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) : ред., послесл. С. А. Евтеева, Р. А. Перелета. – Москва: Прогресс, 1989. – 371 с.
2. Цели устойчивого развития ООН. – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>.
3. География. Россия. 9 кл.: учеб. для общеобразов. орг. / А. И. Алексеев, В. В. Николина, Е. К. Липкина. – 5-е изд. – Москва: Просвещение, 2014. – 240 с.
4. География. 8 кл.: учеб. для общеобразов. орг. / А. И. Алексеев, В. В. Николина, Е. К. Липкина [и др.]. – 6-е изд. – Москва: Просвещение, 2018. – 255 с.
5. География. 5-6 кл.: учеб. для общеобразов. орг. / А. И. Алексеев, В. В. Николина, Е. К. Липкина [и др.]. – 6-е изд. – Москва: Просвещение, 2018. – 255 с.
6. География. 7 кл.: учеб. для общеобразов. орг. / А. И. Алексеев, В. В. Николина, Е. К. Липкина [и др.]. – 6-е изд. – Москва: Просвещение, 2018. – 256 с.
7. География. Современный мир. 10-11 кл.: учеб. для общеобразов. учрежд. / Ю. Н. Гладкий, В. В. Николина. – 6-е изд. – Москва: Просвещение, 2018. – 275 с.
8. Методика обучения географии в общеобразовательных учреждениях: учеб. пособие для студентов вузов / И. В. Душина, А. А. Летагин, В. Б. Пятунин [и др.]. – Москва: Дрофа, 2007. – 510 с.

УДК 37.016:533.3

Антонина Анатольевна Реут,

*Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение
Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,*

Российская Федерация

Antonina Reut,

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal

Research Centre of Russian Academy of Sciences, Russian Federation

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

PHENOLOGICAL OBSERVATIONS AT BIOLOGY LESSONS

Аннотация. Фенологические наблюдения учащихся тесно связаны с работой на учебно-опытном участке. Наблюдения за сезонным развитием объектов живой и неживой природы в течение нескольких лет дают возможность составить естественный календарь природы своего района. На основании данных многолетних фенологических наблюдений учащиеся могут получить представление о синхронизации развития растений, их реакциях на условия окружающей среды, установить причины, обуславливающие темпы развития, выявить надежные фенологические указатели сроков проведения различных сезонных работ, например по борьбе с вредителями и болезнями, уходом за садом, сбором лекарственных растений и т. д. Основными задачами фенологических наблюдений являются: оценка значимости отдельных фенофаз и их взаимообусловленности; определение устойчивости отдельных признаков сезонного развития и границ их допустимой изменчивости; выявление зависимости отдельных фенофаз и этапов от конкретных экологических факторов и их величин; установление принципов закономерности наступления и смены фенофаз. При наблюдениях за ростом и развитием цветочно-декоративных растений особое внимание уделяется в процессе вегетации следующим показателям: сроки наступления цветения и его длительность с сохранением декоративности; оценка декоративных качеств цветка, соцветия, в целом растения; учет обилия цветения, прочность цветков в неблагоприятных погодных условиях. Для срезочных культур отмечают календарные сроки поступления срезанных цветов и их количество. Кроме того проводится учёт поражения болезнями и вредителями, определяется густота стояния растений на делянке, проводятся метеорологические наблюдения. Наблюдения проводят с интервалом не более 5 дней. Особое внимание уделяют учету в начальный период наступления той или иной фазы. Началом той или иной фазы считается наступление ее у 5–10 % растений; полная фаза (массовое наступление)

отмечается в момент наступления ее примерно у 75–80 % растений. Процент растений, вступивших в ту или иную фазу, устанавливают подсчетом или глазомерно в зависимости от культуры.

Summary. A phenological observations of students are closely linked to the work on the training and experimental site. Observations on the seasonal development of animate and inanimate natural objects in a few years make it possible to create a natural calendar of the district. On the basis of long-term phenological observations, students can get an idea of synchronizing plant growth, their reaction to the environmental conditions, to establish the reasons causing the pace of development, to identify reliable phenological indicators, timing of various seasonal activities, such as the fight against pests and diseases, taking care of a garden, collection of medicinal plants, etc. The main tasks of phenological observations are: to assess the significance of individual phenophases and their interdependence; to determine the stability of individual signs of seasonal development and the limits of their permissible variability; to identify the dependence of individual phenophases and stages on specific environmental factors and their values; to establish the principles of regularity of the onset and change of phenophases. When observing the growth and development of flower and ornamental plants, special attention is paid to the following indicators during vegetation: the timing of flowering and its duration with the preservation of decorativeness; assessment of the decorative qualities of the flower, of its inflorescence, and the plant as a whole; accounting for the abundance of flowering, the strength of flowers in adverse weather conditions. For cut crops, they note the calendar dates of receipt of cut flowers and their number. In addition, accounting for diseases and pests is carried out, the density of plants standing on the plot is determined, and meteorological observations are carried out. Observations are made at intervals of no more than 5 days. Special attention is paid to accounting in the initial period of the onset of a particular phase. The beginning of a particular phase is considered to be its onset if it is present in 5–10% of plants; the full phase (mass onset) is observed at the time of its onset in about 75–80% of plants. The percentage of plants that have entered a particular phase is calculated or measured, depending on the culture.

Ключевые слова и фразы: фенологические наблюдения; биология; экологическое образование; учебно-опытный участок.

Key words and phrases: phenological observations; biology; environmental education; training and experimental site.

Экологическую подготовку школьников можно определить как формирование готовности к собственному оптимальному взаимодействию с природой и эффективному экологическому образованию посредством усвоения ими экологических, эмоционально-ценностных отношений, способов деятельности, формирование соответствующих убеждений в процессе учебной, воспитательной, исследовательской деятельности. Центральное место среди названных направлений занимает учебная работа, регламентированная учебными планами, программами [1, с. 35].

Экологическое образование базируется на мировоззренческой идее диалектического единства человека, общества и природы, при этом природное окружение региона рассматривается как единство. Преподаватели проводят интегрированные уроки, наблюдения, уроки исследования, творческие отчеты и др. [2, с. 133].

Фенология как наука учитывает, систематизирует и изучает закономерности порядка и сроков наступления сезонных явлений. Организация фенологических наблюдений в школе должна отвечать двум целям: содействовать глубокому и прочному усвоению учащимися учебных программ по природоведению, биологии и ботанике; обеспечивать накопление многолетней фенологической информации, необходимой для решения научно-практических задач природопользования. Школьники-фенологи больше, чем кто-либо имеют возможность вести ежедневные наблюдения. На это их и стоит ориентировать, воспитывая в них качества подлинного натуралиста, умеющего замечать каждый день что-то новое в природе. Ориентация на ежедневные наблюдения важна не только для повышения их точности, но и в чисто воспитательных целях. Ведение записей в фенологических дневниках дисциплинирует и приучает детей к последовательности и аккуратности [8, с. 6].

Основными задачами фенологических наблюдений являются: – оценка значимости отдельных фенологических фаз и их взаимообусловленности; – определение устойчивости

отдельных признаков сезонного развития и границ их допустимой изменчивости; – выявление зависимости отдельных фенофаз и этапов от конкретных экологических факторов и их величин; – установление принципов закономерности наступления и смены фенофаз [3, с. 83].

Школьный фенологический пункт должен иметь постоянный участок наблюдений. Он должен быть достаточным, чтобы вместить в себя довольно большое количество индивидуальных участков (маршрутов) наблюдений каждого из членов кружка.

Регулярность наблюдений – важнейшее условие получения надежных фенологических данных. Научная и практическая ценность фенологических наблюдений зависит от того, насколько точно определены даты наступления сезонных явлений. Понятно, что чем чаще повторяются наблюдения, тем вероятность ошибки в определении даты наступления явлений становится меньшей [4, с. 201].

Наиболее точные результаты дают ежедневные наблюдения. В случаях, когда это не удастся, необходимо считаться с тем, что в разное время года темп сезонного развития природы неодинаков. В весеннее время сезонные явления сменяются быстро, и поэтому весной наблюдения необходимо проводить как можно чаще – не реже одного раза в 2–3 дня. Летом допускаются несколько большие перерывы. В конце лета и осенью, в особенности, когда фенолога интересуют созревание семян, плодов и ягод, возникает необходимость в более частых выходах. По возможности постоянным должно быть и время суток, в которое проводят наблюдения [5, с. 36]. Схема фенофаз заносится в полевые журналы. В полевых условиях отмечается лишь дата наступления фенофазы.

Методика общих фенологических наблюдений довольно проста. Путем непосредственных, обычно визуальных наблюдений регистрируются даты наступления сезонных явлений. Некоторое ее усложнение вызывается 2 главными требованиями, предъявляемыми к массовым фенологическим наблюдениям: а) наблюдения, независимо от того, где и в какие годы они проводились, должны быть вполне сопоставимы; б) они должны быть достаточно точными, т. е. соответствовать истинному ходу сезонного развития природы [6, с. 71].

Под влиянием неблагоприятных изменений абиотических, биотических и антропогенных факторов среды происходит смещение фенофаз, иногда – накладка одной фенофазы на другую, выпадение фенофаз. При сильном воздействии антропогенных факторов среды (вредные выбросы автотранспорта) у древесных пород появляются повреждения листьев, изменение, раннее опадание листовой пластинки и главное – сокращение вегетационного периода. Это можно было проследить на примере клена остролистного, ели обыкновенной, сосны обыкновенной. Фенологические наблюдения за индикационными объектами проводили на отдельных модельных экземплярах, выстраивали феноспектры. Изменения феноритмов при произрастании древесных пород в разных экологических условиях представляют возможности использования этого интегрального показателя как весьма информативного биоиндикатора. Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных удобно тем, что они могут служить биоиндикаторами круглогодично, при этом используются морфологические показатели и биохимические изменения состояния окружающей среды в городских экосистемах разного ранга и характера. По итогам уроков проводится научно-практическая конференция. Школьники представляют дневники, гербарии растений, творческие и исследовательские задания [8, с. 12].

Существуют некоторые общие рекомендации по ведению фенологических наблюдений за опытными растениями. Обычно их проводят по двум сферам: вегетативной и генеративной. Для вегетативной сферы отмечают: 1) начало весеннего отрастания; 2) развертывание листьев (листовая пластинка приняла присущую ей форму, но не достигла нормального размера); 3) срок отмирания перезимовавших листьев; 4) начало роста стебля; 5) конец роста (окончание нарастания стебля, окончание роста листьев); 6) вторичный рост (начало, конец); 7) срок появления органов вегетативного возобновления (усов,

укореняющихся побегов, корневых отпрысков и т. п.); 8) начало отмирания листьев; 9) конец вегетации (массовое отмирание листьев). На основании этих данных при подведении итогов устанавливаются: длительность вегетации (1–9), длительность роста (1–5), число генераций побегов в течение года, ритм развития листовой в течение года (летне-зеленые, вечнозеленые, летне-зимне-зелёные) [8. с. 11]. Для генеративной сферы отмечают: 1) появление бутонов; 2) начало цветения (раскрытие первого цветка); 3) массовое цветение (цветет больше 50 % цветков); 4) отцветание (начало осыпания лепестков, набухание завязи); 5) конец цветения; 6) начало созревания плодов (появление первых созревших плодов); 7) массовое созревание плодов, осыпание семян; 8) вторичное цветение (начало, конец). В итоге наблюдений устанавливается: длительность цветения (2–5); длительность плодоношения (6–7); способность растения к нормальному плодоношению в условиях интродукции.

В итоге наблюдений устанавливается: длительность цветения (2–5); длительность плодоношения (6–7); способность растения к нормальному плодоношению в условиях интродукции [7, № 1–2, с. 146].

Кроме установления сроков отдельных фенофаз раз в год следует отмечать: 1. Высоту растения – в период отцветания. Эти данные указывают на изменение габитуса растения по годам (для многолетних растений). 2. Срок появления самосева. 3. Время заложения цветков и соцветий в почках возобновления (растения делятся на две группы – с заранее заложёнными цветками и без них) (табл. 1).

Таблица 1

*Полевой журнал для учета периода цветения
(фенологические наблюдения, культура, год учёта)*

Название вида/сорта	Число растений, шт.	Календарные даты наступления фазы цветения и созревания семян						
		бутонизация	зацветание, 5–10 % раст.	массовое цветение, 75–80 % раст.	отцветание с потерей декоративности		созревание семян	
					5–10 % раст.	75–80 % раст.	у единичных растений	массовое
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ...								

Учёт пораженности растений вредителями и болезнями проводится на фоне профилактических мероприятий и проведения мер борьбы с болезнями и вредителями. При этом определяется распространенность болезни или вредителя и степень повреждения или поражения (табл. 2).

Таблица 2

Полевой журнал для учета поражаемости растений болезнями и вредителями (год учёта)

Культура	Число учётных раст., шт.	Поврежденные органы растений	Название болезни	Степень повреждения, балл	Название вредителя	Степень повреждения, Балл
1	2	3	4	5	6	7
1. ...						

Учитываемые болезни и вредители разделяются на 2 группы: 1. Болезни и вредители, которые встречаются хотя и не на всех растениях, но вызывают или полную их гибель или резкое угнетение (фузариозное увядание, вирусные заболевания, черная ножка, нематода,

медведка и т. д.). По этой группе болезней и вредителей определяется только распространенность. 2. Болезни и вредители, которые распространяются почти на всех растениях культуры, но степень поражения или повреждения отдельных органов растений бывает различной (мучнистая роса, ржавчина, септория, серая гниль, склеротиния, паутинный клещик, тля, долгоносики, гусеницы, блошки и т. д.). По этой группе болезней и вредителей учитывают и распространенность, и степень поражения.

Зимостойкость является одним из основных признаков, определяющих пригодность той или иной многолетней культуры для использования. Оценка зимостойкости травянистых многолетних, двулетних и луковичных растений производится в период отрастания растений, перезимовавших в открытом грунте. При этом выявляются погибшие и частично поврежденные растения, и степень их повреждения (табл. 3).

Таблица 3

Полевой журнал по учету зимостойкости многолетних и двулетних декоративных растений (культура, год учета)

Вид/сорт	Число учетных растений, шт.	Состояние растений после зимовки в период массового отрастания или распускания почек				Примечания
		погибло, шт.	сильно поврежденных, шт.	слабо поврежденных, шт.	неповрежденных, шт.	
1	2	3	4	5	6	7
1. ...						

Степень подмерзания определяется по пятибалльной системе: 1 – подмерзания нет: растение растет нормально; 2 – слабое подмерзание: растение незначительно отстает в росте (на 1–4 дня) по сравнению с нормально растущими растениями близкого вида или сорта; 3 – среднее подмерзание: растение начинает расти с большим опозданием (на 5–7 дней) по сравнению с нормально растущими растениями близкого вида или сорта; 4 – сильное подмерзание: ослабленный процесс роста с запаздыванием до десяти дней; 5 – растение полностью погибло.

Занятия фенологией развивают в детях наблюдательность, способствуют приобщению их к живой природе и прививают к ней искренний интерес. Приучая школьников к изучению окружающей природы, мы тем самым развиваем у них вкус к исследовательской работе, к более глубокому, всестороннему познанию объектов наблюдений, к знакомству с флорой и фауной района.

Литература

- Камахина, Р. С. Фенологические наблюдения и опыты на пришкольном участке: учеб.-метод. пособие / Р. С. Камахина, Л. А. Лохотская. – Казань: Наука, 2014. – 51 с.
- Кузнецова, Л. В. Летняя полевая практика как средство развития исследовательских умений и навыков будущего учителя // Экологически ориентированная учебно-исследовательская и практическая деятельность в современном образовании: материалы IV Всерос. науч.-метод. семинара. – Санкт-Петербург: Крисмас+, 2004. – С. 132–134.
- Реут, А. А. Коллекции цветочно-декоративных растений как элемент экологического воспитания студентов / А. А. Реут, Л. Н. Миронова // Экологическое краеведение: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / ред. О. С. Козловцева. – Ишим, 2014. – С. 81–84.
- Реут, А. А. Подбор растений для цветочно-декоративного отдела учебно-опытного участка школы / А. А. Реут, Л. Н. Миронова // Общественные и гуманитарные науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2014. – С. 34–40.
- Реут, А. А. Учебно-опытный участок, как средство экологического воспитания школьников / А. А. Реут, Л. Н. Миронова // Экологическое краеведение: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / ред. О. С. Козловцева. – Ишим, 2015. – С. 69–73.
- Реут, А. А. Фенологические наблюдения в школе / А. А. Реут, Л. Н. Миронова // Ботаническое образование в России: прошлое, настоящее, будущее: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2013. – С. 200–202.
- Реут, А. А. Экологическое воспитание школьников на примере учебно-опытного участка / А. А. Реут, Л. Н. Миронова // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. – 2014. – № 1–2 (32–33). – С. 146–147.

8. Царева, Ю. А. Фенологические наблюдения в цветочно-декоративных отделах учебно-опытных участков: метод. рек. / Ю. А. Царева, Л. Н. Миронова, А. М. Мингажева. – Уфа, 2004. – 16 с.

УДК 37.016:614.8

*Анна Александровна Сафонова, Анастасия Александровна Кульнева,
Ольга Егоровна Токарь,
Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) Тюменского
государственного университета, Российская Федерация
Anna Safonova, Anastasia Kulneva, Olga Tokar,
Ishim Ershov Teachers Training Institute (the branch) of Tyumen State University,
Russian Federation*

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ГРУППОВОЙ НАСТОЛЬНОЙ ИГРЫ
ПО ОБЖ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-Х КЛАССОВ**
GUIDANCE PAPER ON ARRANGING A GROUP BOARD GAME ON HEALTH
AND SAFETY TRAINING COURSE FOR STUDENTS OF GRADE 8

Аннотация. В работе приводится авторская методическая разработка настольной игры по ОБЖ для обучающихся 8 класса общеобразовательных учреждений; определены цель и задачи игровой технологии; перечислено необходимое оборудование; изложены правила игры; приведен пример игрового поля и предложены тематические задания по темам курса: пожары и взрывы, аварии с выбросом радиоактивных и ХОВ, гидродинамические аварии, безопасное поведение на улицах и дорогах.

Summary. The paper presents the original guidance paper of arranging a board game on health and safety training course for school students of grade 8. The purpose and objectives of gaming technology are defined; the necessary equipment is listed; the article sets out the rules of the game; an example of a playing field is given and topical tasks are proposed for the units of the course, such as fires and explosions, accidents involving the release of radioactive and explosive substances, hydrodynamic accidents, and safe behavior in streets and on roads.

Ключевые слова и фразы: ОБЖ; методическая разработка; игровые технологии.

Key words and phrases: health and safety training course; methodology guidance paper; gaming technology.

Школьный курс «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ) в современных условиях, характеризующихся новым пониманием его целей и ценностей, новыми концептуальными подходами, приобретает всё более важное значение. Современный урок ОБЖ должен отражать владение классической структурой урока на фоне активного применения собственных творческих наработок как в смысле его построения, так и в подборе содержания учебного материала, технологии его подачи и тренинга. Принципиальное отличие современного урока от традиционного состоит в том, что под результатами понимаются не только предметные знания, но и умение овладеть ими при помощи активных познавательных, коммуникативных операций, применять эти знания в нестандартных жизненных ситуациях [1, с. 1].

Так для развития и формирования творческой индивидуальности обучающегося можно применять игровые технологии, например, в качестве элемента урока (при работе с понятиями, терминами и для закрепления знаний по различным разделам курса ОБЖ. Игру можно использовать как технологию внеаудиторной работы. Результатом использования технологии является степень запоминания материала, развитый стойкий познавательный интерес к предмету. Учащиеся активно участвуют в игровых конкурсах, при этом снижается психологическое напряжение, развивается воображение [1, с. 4].

Ниже в работе представлена авторская методическая разработка настольной игры по ОБЖ для обучающихся 8 класса общеобразовательной школы.

Игра составлена на основе ФГОС, примерной учебной программы, основного содержания учебника [2], рекомендованного для использования в общеобразовательных учреждениях.

Игра обучающая, интеллектуального типа, проводится в конце изучения таких тем, как «Пожары и взрывы», «Аварии с выбросом опасных химических объектов», «Гидродинамические аварии», «Безопасное поведение на дорогах и улицах».

Цель игры – формирование современной культуры безопасности жизнедеятельности на основе понимания необходимости защиты личности в условиях опасных, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Задачи:

- умение применять знания о мерах безопасности и правилах поведения в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.
- развитие умения мыслить, рассуждать логически, основываясь на полученных ранее знаниях по ОБЖ;
- раскрытие интеллектуальных способностей учащихся;
- развитие у учащихся командного взаимодействия в процессе игры.

Число игроков. В игре может участвовать весь класс, который разбивается учителем (или по желанию учащихся) на 3–4 группы (команды) по 5 человек.

Оборудование: игральное поле (см. рис. 1), фишки 3–4, кубик, карточки с заданиями по 4 темам курса ОБЖ с условными обозначениями (рис. 2).

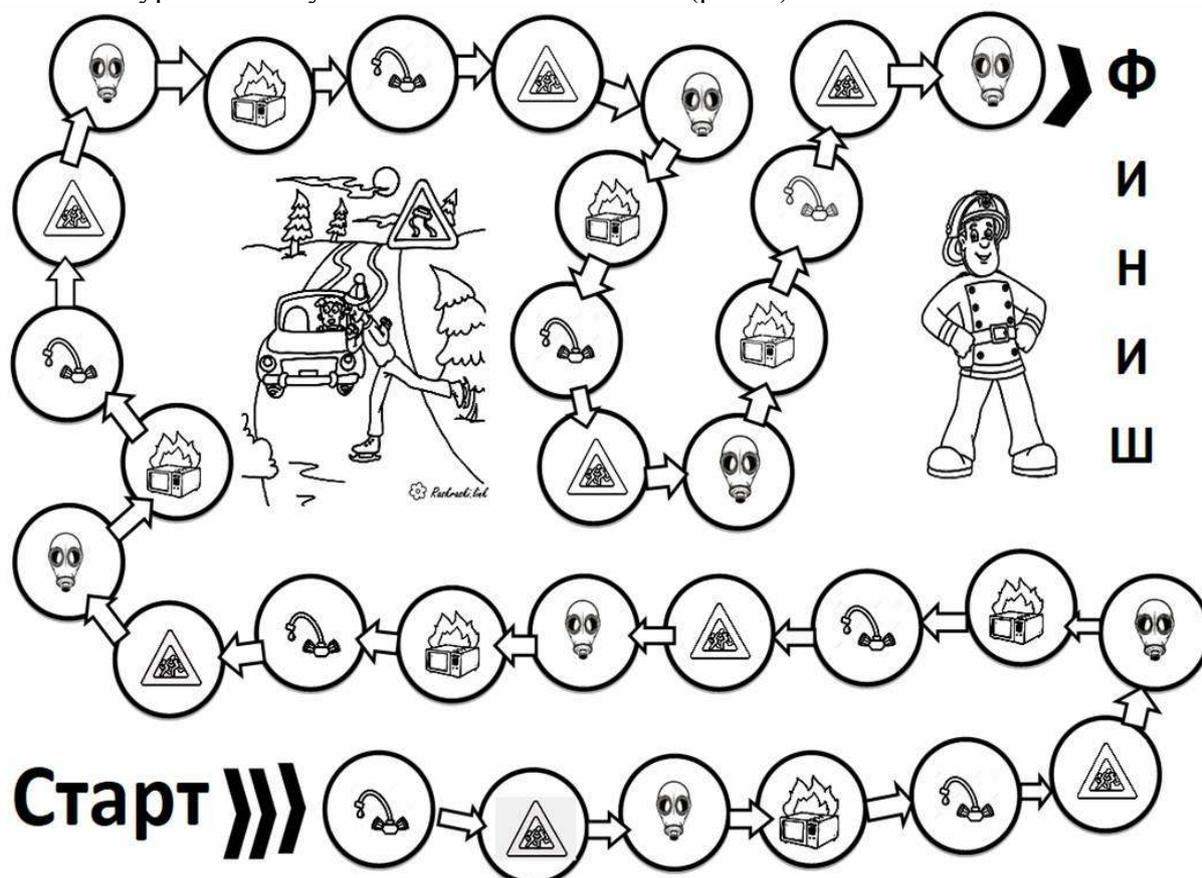


Рис. 1. Игральное поле

Приветствие игроков. Дорогие ребята, в ходе игры вы сможете дать самооценку результатов своей деятельности в составе группы по применению знаний и умений о мерах безопасности и правилах поведения в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций; умений организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность со сверстниками; работать в группе, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; умения применять полученные теоретические знания, принимать обоснованные решения, умение определять понятия, создавать обобщения, строить логическое рассуждение.

Темы курса ОБЖ	Условные обозначения
1. Пожары и взрывы	
2. Аварии с выбросом радиоактивных и химически опасных веществ	
3. Гидродинамические аварии	
4. Безопасное поведение на улицах и дорогах	

Рис. 2. Темы курса и их условные обозначения

Правила игры. Перед началом игры фишки выставляются перед игровым полем. Определяется жребием очередность. Игроки по очереди бросают игровой кубик и согласно выпавшим номерам передвигают свои фишки на соответствующее количество ячеек на поле. Остановившись на условном знаке, который соответствует определенной теме, вы вытягиваете соответствующую карточку с вопросом у ведущего. Если вы отвечаете правильно, то продолжаете игру (бросаете игровой кубик), если нет – пропускаете ход. Победитель игры тот, кто первым доберётся до финиша. Удачи!

Тема 1: Пожары и взрывы.

1. Что понимается под словом пожар?

Пожар – это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни и здоровья людей

2. Причины возникновения пожаров

- несоблюдение правил эксплуатации производственного оборудования и электрических – устройств;
- неосторожное обращение с огнём;
- самовозгорание веществ и материалов;
- грозовые разряды;
- поджоги, боевые действия;
- неправильное пользование газовым оборудованием;
- солнечный луч, действующий через различные оптические системы.

3. Способы пожаротушения

1. изоляция зоны горения от поступления кислорода;
2. охлаждение очага;
3. механическое воздействие;
4. удаление горючего вещества или перекрытие путей его подачи в очаг;
5. торможение химических реакций в пламени.

4. Виды огнетушителей

- водные (ОВ);
- воздушно-эмульсионные с фторсодержащим зарядом (ОВЭ);
- воздушно-пенные (ОВП);
- порошковые (ОП);
- углекислотные (ОУ);
- хладоновые (ОХ).

5. Алгоритм поведения при пожаре в квартире

- Сообщите о пожаре в пожарную охрану по телефонам «112», «01» (с сотового тел. 01*, 112).

- Если нет опасности поражения электротоком, приступайте к тушению пожара водой, или используйте плотную (мокрую ткань).
- При опасности поражения электротоком отключите электроэнергию.
- Горючие жидкости тушить водой нельзя (тушите песком, землёй, огнетушителем, если их нет, накройте плотной смоченной в воде тканью).
- При пожаре ни в коем случае не открывайте форточки и окна.
- Если вам не удаётся своими силами ликвидировать пожар, выйдите из квартиры, закрыв за собой дверь, и немедленно сообщите о пожаре соседям и жильцам выше-ниже находящихся квартир.
- Встретьте пожарных и проведите их к месту пожара.
- При высокой температуре, сильной задымлённости необходимо передвигаться ползком, так как температура у пола значительно ниже и больше кислорода.
- При невозможности эвакуироваться из квартиры через лестничную площадку, когда пути эвакуация отрезаны, необходимо выйти на балкон, закрыв за собою дверь, и звать на помощь прохожих.

6. Алгоритм поведения при возгорании телевизора

- Обесточить телевизор или полностью квартиру (помещение);
- Сообщить о возгорании в пожарную охрану по телефону «01»;
- Если после отключения телевизор продолжает гореть: то залейте его водой через отверстия задней стенки, находясь при этом сбоку от аппарата, или же накройте его плотной тканью, одеялом или одеждой так, чтобы исключить доступ воздуха внутрь корпуса телевизора;
- Если горение, несмотря на попытки потушить, продолжается, то остается последнее – выбросить телевизор через окно на улицу, но прежде чем бросить, не забудьте посмотреть вниз;
- Во избежание отравления продуктами горения немедленно удалите из помещения людей.

7. Условия, необходимые для возникновения горения

- Горючие вещества (бумага, древесина, бензин)
- Окислитель (O₂)
- Источник возгорания (спички, искра, окурок)

8. Правила поведения в очаге природного пожара:

- необходимо очистить вокруг себя возможно большую площадь от листвы, травы и веток;
- необходимо обильно смочить одежду, рот и нос желательнее прикрыть мокрой ватно-марлевой повязкой или полотенцем, снять всю плавящуюся одежду;
- избавиться от горючего и легковоспламеняющегося снаряжения, если есть возможность, то периодически смачивайте высохшие участки материала на одежде;
- зарыться во влажный грунт;
- голову, конечности, открытые участки тела обмотать любым негорючим материалом, по возможности смочив его водой, но не очень плотно, чтобы при возгорании можно было мгновенно снять.

Тема 2: Аварии с выбросом радиоактивных и химически опасных веществ

1. Радиационно опасный объект (РОО) – это объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества.

2. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ) – это химические вещества или соединения, которые при проливе или выбросе в окружающую среду способны вызвать поражение людей, животных, а также заражение воздуха, почвы, воды, растений, объектов.

3. Назовите 4 класса химических веществ по степени опасности для организма человека

1. Чрезвычайно опасные
2. Высокоопасные
3. Умеренно опасные
4. Малоопасные

4. Как действовать на радиоактивно загрязненной местности?

Для предупреждения или ослабления воздействия на организм радиоактивных веществ:

- выходите из помещения только в случае необходимости и на короткое время, используя при этом респиратор, плащ, резиновые сапоги и перчатки;
- на открытой местности не раздевайтесь, не садитесь на землю и не курите, исключите купание в открытых водоемах и сбор лесных ягод, грибов;
- территорию возле дома периодически увлажняйте, а в помещении ежедневно проводите тщательную влажную уборку с применением моющих средств;
- перед входом в помещение вымойте обувь, вытряхните и почистите влажной щеткой верхнюю одежду;
- воду употребляйте только из проверенных источников, а продукты питания – приобретенные в магазинах;
- тщательно мойте перед едой руки и полощите рот 0,5 %-м раствором питьевой соды.

5. Правила при движении на зараженной местности

- двигаться быстро, но не бежать и не поднимать пыли;
- не прислоняться к зданиям и не касаться окружающих предметов;
- не наступать на встречающиеся на пути капли жидкости или порошкообразные россыпи неизвестных веществ;
- не снимать средства индивидуальной защиты до распоряжения;
- при обнаружении капель АХОВ на коже, одежде, обуви, средствах индивидуальной защиты удалять их тампоном из бумаги, ветоши или носовым платком; по возможности зараженное место промывать водой;
- оказывать помощь пострадавшим детям, престарелым, не способным двигаться самостоятельно.

6. Последствия аварий на химически опасных объектах

Химические вещества могут вызывать самые разные последствия, вплоть до уничтожения живых организмов. Очень серьезную угрозу химическая авария представляет для окружающей среды, нарушая сложившиеся в биологической системе связи. Последствия аварий могут быть самыми разными, но они всегда негативные. В организм человека АХОВ могут попадать через органы дыхания, как например газы, через кожу, через слизистые оболочки, например ротовой полости и даже через желудочно-кишечный тракт вместе с едой или питьем.

7. Причины химических аварий.

- нарушение правил транспортировки и хранения ядовитых веществ;
- несоблюдение правил техники безопасности;
- выход из строя агрегатов, механизмов, трубопроводов;
- разгерметизация ёмкостей хранения;
- превышение нормативных запасов.

8. На какие виды подразделяются аварии на химически опасных объектах по масштабам последствий?

- Частные (незначительная утечка АХОВ)
- Объектовые (связаны с утечкой АХОВ их технологического оборудования или трубопровода)
- Местные (разрушение большой ёмкости или склада содержащих АХОВ)
- Региональные (значительный выброс АХОВ)
- Глобальные (разрушение всех хранилищ с АХОВ на крупном хим. объекте)

Тема 3: Гидродинамические аварии

1. Узкий проток в плотине, косе, отмели, в дельте или спрямленный участок реки, возникший в результате размыва излучины в половодье, называется...

Ответ: **проран**

2. Участок реки или другого водного объекта, примыкающий к плотине, называется

Ответ: **бьеф**

3. Гидродинамические аварии – это...

Ответ: аварии на гидродинамических опасных объектах, в результате которых могут произойти катастрофические затопления

4. Каковы действия населения при внезапном затоплении?

Ответ: **уходить на возвышенное место и находиться там до прибытия спасателей.**

5. Что такое плотина?

Ответ: **гидротехническое сооружение, перегораживающее реку или водоём для подъёма уровня воды в них.**

6. Что относится к гидротехническому сооружению, разрушение которого вызывает гидродинамические аварии?

Ответ: **плотины, шлюзы, дамбы, каналы, запруды, туннели.**

7. Как называется зона затопления, в пределах которой происходит массовая гибель людей, животных и сельскохозяйственных растений, а также значительно повреждаются или полностью уничтожаются здания и другие сооружения?

Ответ: **зона катастрофического затопления**

8. Гидротехническое сооружение – это...

Ответ: любое сооружение, которое служит как для использования водных ресурсов, так и для борьбы с вредным воздействием вод.

Тема 4: Безопасное поведение на улицах и дорогах

1. В каком возрасте разрешается выезжать на велосипеде на дороги общего пользования?

Ответ: **с 14 лет**

2. Разрешена ли перевозка пассажиров на велосипеде?

Ответ: **На дополнительном сидении с подножками, если пассажиру нет 7 лет**

3. Что относится к средствам защиты велосипедиста?

Ответ: **Шлем, перчатки, наколенники**

4. Действия велосипедиста, если он хочет повернуть направо:

Ответ: **Вытянуть в сторону правую руку или поднять согнутую в локте левую руку**

5. Управлять мопедом по дорогам разрешается лицам не моложе...

Ответ: **не моложе 16 лет**

6. Человек, управляющий каким-либо транспортным средством, это...

Ответ: **водитель**

7. Какая ответственность накладывается на водителя мопеда, велосипеда и скутера за невыполнение ПДД?

Ответ: **административная**

8. Самый опасный маневр на транспортном средстве?

Ответ: **обгон.**

Литература

1. Лоскутова, Т. Л. Современные педагогические технологии на уроках ОБЖ // ОБЖ. Все для учителя! – 2015. – № 5. – С. 3–5.

2. ОБЖ: 8-й кл.: учеб. для общеобразов. учрежд. / М. П. Фролов, М. В. Юрьева, В. П. Шолох, Б. И. Мишин; под ред. Ю. Л. Воробьева. – Москва: АСТ: Астрель, 2014. – 175 с.

УДК 37.016:[91+93]

*Наталья Евгеньевна Суппес, Ирина Александровна Кармачева,
Ишимский педагогический институт им. П. П. Ершова (филиал) Тюменского
государственного университета, Российская Федерация
Natalya Suppes, Irina Karmacheva,
Ishim Ershov Teachers Training Institute (the branch) of University of Tyumen,
Russian Federation*

**К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕГРИРОВАННОМ ПОДХОДЕ
В ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНЫХ КУРСОВ ИСТОРИИ И ГЕОГРАФИИ
TO THE ISSUE OF INTEGRATED APPROACH TO STUDYING HISTORY
AND GEOGRAPHY AT SCHOOL**

Аннотация. В данной работе рассматриваются особенности использования интегрированного подхода через реализацию межпредметных связей в изучении школьных курсов географии и истории. Представлен опыт проведения интегрированных уроков, осуществлен сравнительный анализ результатов обучения в экспериментальном и контрольном классах.

Summary. This paper discusses the features of using an integrated approach through the implementation of intersubject connections when studying Geography and History at school. The experience of implementing integrated lessons is presented, a comparative analysis of the learning outcomes in the experimental and control classes is carried out.

Ключевые слова и фразы: интегрированный подход; межпредметные связи.

Key words and phrases: integrated approach; intersubject connections.

Одной из актуальных проблем современной системы образования является поиск наиболее эффективных способов обучения и воспитания конкурентоспособной, компетентной и всесторонне развитой личности.

Современные тенденции направлены на интеграцию и взаимопроникновение идей, методов и структурных элементов друг в друга. В связи с этим, особую значимость приобретает интегрированный подход. Интегрированное обучение – это не только интегрирование различных технологий, методов, форм обучения в пределах одного предмета, но и взаимосвязь знаний по различным предметам на одном уроке.

Интегрированные уроки развивают потенциал учащихся, побуждают к активному познанию окружающей действительности в её единстве, к осмыслению и нахождению причинно-следственных связей, к развитию логики, мышления, коммуникативных способностей. Интегрированные уроки помогают учащимся раскрывать свои таланты и возможности, а для учителя дают простор для творчества.

Интегрированный подход к обучению опирается на совокупность задач, содержания, форм, методов, приёмов, средств в изучении взаимосвязанного материала близких дисциплин для создания системных знаний школьников в данной области, влияющих на формирование целостного мировоззрения учащихся [1].

Интегрированные принципы работы, внедренные в образовательную систему, изучены многими исследователями. Так В. В. Краевский, А. В. Петровский изучали интеграцию педагогики с другими науками, а Г. Д. Глейзер и В. С. Леднев исследуют пути интеграции в содержании образования. В отечественной дидактике и теории воспитания многие ученые опираются на вышеперечисленные аспекты, при составлении определенных путей редактирования образовательного процесса [1; 5].

Ряд современных педагогов называют интегрированное обучение – следствием модернизации образования, определяя его как инновационное средство организации современного учебного процесса, подчеркивая актуальность такого формата обучения [4].

Процесс интеграции наук в школьном обучении реализуется через межпредметные связи. Принцип межпредметных связей представляет собой консолидацию общего дидактического и методологического принципа систематичности обучения, важного не только для более успешного и прочного усвоения знаний, но и формирования у обучаемых особого типа мышления – системного.

История и география – предметы, которые изучают и общественные явления и природные, опираются на данные естественных и гуманитарных дисциплин и по широте межпредметных связей превосходят большинство других учебных предметов в школе.

Уникальная природа географии (география комплексная наука, имеющая отношение и к естественным и к общественным дисциплинам) определяет цели географического

образования в школе, формирует у учащихся правильные, пространственные представления, история же – общественная наука, которая подробно раскрывает особенности исторического развития, хронологию событий, роль личности в различные эпохи эволюции цивилизации человека.

Межпредметные связи предполагают взаимную согласованность содержания учебных предметов истории и географии, построение и отбор материала, которые определяются как общими целями, так и оптимальным учётом учебно-воспитательных задач, обусловленных спецификой каждого учебного предмета.

Подготовительная работа при планировании интегрированного урока занимает особое место. Важно учесть все детали подготовки:

- чёткое определение формулировки темы урока;
- проведение строгого отбора учебного материала двух предметов;
- определение основных форм, методов, педагогических технологий;
- наметить виды учебной деятельности ученика и учителя;
- поделить учащихся на группы и осуществить дифференцированный подход к

каждому ученику с учётом его интеллектуального развития, психолого-эмоциональных особенностей;

- разработка критериев оценок и доведение их до сведения учащихся;
- составление предварительного алгоритма хода урока.

Апробация педагогического опыта реализации интегрированных уроков была проведена в рамках педагогической практики на базе Ишимского государственного образовательного лицея им. Е. Лукьянец в экспериментальном 9 Б классе. Проведя анализ содержания школьных курсов по истории и географии 9 класса, были определены наиболее близкие темы по содержательному наполнению. В соответствии с алгоритмом подготовки к интегрированным урокам разработаны конспекты и проведены 6 интегрированных уроков.

В соответствии с учебным планом по географии в указанный период рассматривались такие темы, как: «Межотраслевые комплексы. Научный комплекс», «Машиностроительный комплекс», «Военно-промышленный комплекс» и «Топливо-энергетический комплекс». По истории в этот же временной период обучения проходят такие темы, как: «Общественное движение Николая I», «Внешняя политика при Николае I». Такое сочетание тем удачно подходит для проведения бинарных уроков [2–3].

Все проведенные интегрированные уроки по типу были комбинированными и включали все основные этапы. Преобладающими формами деятельности учащихся были фронтальная и групповая деятельности, использовались методы – проблемный, творческий и частично-поисковый.

Задания, которые были предложены учащимся на уроках, были ориентированы на формирование умений применять исторические знания для решения учебных географических задач, на осмысление сущности современных и исторических общественных явлений, а также на формирование представлений об особенностях деятельности людей, ведущей к возникновению и развитию или решению экологических, социальных, политических проблем.

Наиболее эффективными в развитии познавательного интереса учащихся были беседы, организованные для обсуждения проблемных вопросов и направленные на поиск решений учебных ситуативных задач. Приветствовалось на уроке: отстаивание собственной точки зрения, логические рассуждения, видение причинно-следственных связей, умение задавать «правильные» вопросы.

Изложение учебного материала происходило в формате проблемного изложения. Практические задания включали работу на контурной карте, заполнение таблиц, построение столбчатых диаграмм. В качестве дополнительного дидактического материала учащимся предлагались дидактические карточки, а также статистические данные и исторические карты.

Закрепление и проверка усвоения учебного материала осуществлялась в виде самостоятельных работ и тестовых заданий.

В целом, на всех интегрированных уроках, в сравнении с аналогичными уроками, проведенными в традиционном формате по тем же темам, наблюдалась высокая активность и заинтересованность учащихся. Результаты самостоятельных работ учащихся экспериментального 9 Б класса были примерно такими же, как и результаты учащихся контрольного 9 А класса. Однако, при возврате к изученным темам через некоторое время, было выявлено наиболее прочное усвоение информации по истории и географии именно в экспериментальном классе, где были проведены интегрированные уроки.

Таким образом, проведение бинарных (интегрированных) уроков в условиях современного образования особенно актуально и имеет большое значение. Учебные предметы история и география имеют множественные точки соприкосновения в учебных программах, что определяет целесообразность их интеграции, работающей на достижение метапредметных результатов обучения.

Литература

1. Безруких, Е.Г. Интегрированное обучение как средство организации современного учебного процесса // Проблемы педагогики. – 2015. – № 6 (7). – С. 8–12.
2. История России. 9 кл.: учеб. для общеобразов. орг.: в 2 ч. / Н. М. Арсентьев, А. А. Данилов, И. В. Курукин, А. Я. Токарева; под ред. А. В. Торкунова. – Москва: Просвещение, 2016. – Ч. 1. – 111 с.
3. Хозяйство и географические районы. 9 кл.: учеб. для 8-9 кл. общеобразов. учреждений. / И. И. Барина, В. П. Дронов, В. Я. Ром, А. А. Лобжанидзе; под ред. В. П. Дронова. – 9-е изд., стер. – Москва: Дрофа, 2011. – 287 с.
4. Пикалова, Ж. В. Интегрированное обучение // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 2–3 (61). – С. 46–48.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>.

УДК 37.016:5

*Любовь Александровна Тарута,
Ишимский многопрофильный техникум, Российская Федерация
Lyubov Taruta,
Ishim Multidisciplinary Industrial College, Russian Federation*

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПО В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS AT SECONDARY PROFESSIONAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN STUDYING SCIENCE

Аннотация. Статья посвящена проблемам, связанным с формированием исследовательской деятельности при изучении дисциплин естественнонаучного цикла у обучающихся техникума. При организации и проведении педагогической диагностики были выявлены пробелы, затрудняющие формирование исследовательских умений и навыков.

Summary. The article is devoted to the problems associated with the formation of research activities in the study of the disciplines of the natural science cycle among students of a technical school. When organizing and conducting pedagogical diagnostics, gaps were identified that impeded the formation of research abilities.

Ключевые слова и фразы: диагностика; общие и профессиональные компетенции; Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

Key words and phrases: students' research activities; diagnostics; general and professional competencies; Federal State Educational Standard for secondary professional education.

В настоящее время происходят стремительные преобразования в обществе, развиваются наукоемкие и высокотехнологические производства. В этих условиях

учреждения среднего профессионального образования должны подготавливать практико-ориентированных специалистов, обладающих многофункциональными умениями.

Обязанность по формированию данных качеств возлагается на образовательные учреждения, которые призваны не только развивать общие и профессиональные компетенции, но и сохранять интеллектуальный потенциал современного государства. В Федеральном «Законе об образовании» говорится о направленности среднего профессионального образования (далее СПО) на решение задач интеллектуального, культурного и профессионального развития человека. Также речь идет о долгосрочной установке на решение задач по подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена по всем основным направлениям общественно-полезной деятельности в соответствии с нуждами общества и государства, удовлетворение потребностей личности в углублении и расширении образования [4, с. 3].

Сейчас на смену образованию, ориентированному на высокий уровень общих знаний, приходит образование, направленное на развитие личности каждого обучающегося, способного самостоятельно в дальнейшем обучаться, осваивать новые технологии, иметь хорошую основу для инновационной деятельности, владеть общими и профессиональными компетенциями.

Уровень образованности выпускников учреждений среднего профессионального образования должен отражать их способности творчески решать профессиональные задачи, прогнозировать свое личностно-профессиональное развитие, в том числе, и при переходе на следующую ступень образования. При этом компетентный подход должен обеспечивать преемственность компетенции из СПО в ВПО и стать базой для дальнейшей исследовательской деятельности и дальнейшего обучения. Одним из направлений совершенствования образовательного процесса в СПО по-прежнему является исследовательская деятельность обучающихся. Поэтому проблема эффективной организации исследовательской работы обучающихся СПО, как одной из ступеней профессионального образования, является актуальной и требует грамотного подхода в ее решении. При этом вовлечение обучающихся СПО в активную исследовательскую деятельность осуществляется посредством компетентного подхода.

Но при этом, в системе среднего профессионального образования возникли такие противоречия, которые связаны с активным внедрением исследовательской деятельности в образовательный процесс, и невысокой степенью готовности студентов к осуществлению этой деятельности по причине недостаточно сформированных исследовательских умений и навыков.

Отечественная педагогическая наука рассматривает исследовательскую деятельность как организованную познавательную и творческую деятельность обучающихся, с целью получения новых для обучающихся знаний об объекте исследования, формирования новых способов деятельности, исследовательских умений и познавательных мотивов.

А. И. Савенков определяет исследовательскую деятельность как «особый вид интеллектуально-творческой деятельности, порождаемой в результате функционирования поисковой активности и строящейся на базе исследовательского поведения» [1, с. 47].

А. В. Леонтович даёт определение термина «исследовательская деятельность учащихся»: «деятельность учащихся, связанная с решением учащимися творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением и предполагающего наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере, нормированная, исходя из принятых в науке традиций: постановка проблемы, изучение теории, посвященной данной проблематике, подбор методик исследования и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, научный комментарий, собственные выводы» [2, с. 13].

Исследовательская деятельность включает в себя основные этапы, которые в целом характерны для исследования в научной сфере:

1) постановка проблемы, выдвижение гипотезы;

- 2) изучение теоретического материала, посвященного исследуемой проблеме;
- 3) подбор методов исследования;
- 4) сбор собственного материала, проведение исследования, его анализ и обобщение, собственные выводы.

Компетентностный подход при формировании общих и профессиональных компетенции в СПО предполагает освоение обучающимися знания и умений, позволяющих им в будущем действовать эффективно в ситуациях профессиональной, личной и общественной жизни. При этом особое значение придается умениям, позволяющим действовать в новых, проблемных ситуациях, которые необходимы для формирования высококвалифицированного специалиста.

Среди требований к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена ФГОС СПО (п. 7.1) отмечает, что образовательная организация должна предусмотреть использование активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе.

При получении специальностей естественнонаучного профиля подготовки у обучающихся формируются следующие общие компетенции, направленные на развитие исследовательских умений и навыков:

- ✓ ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- ✓ ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- ✓ ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- ✓ ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- ✓ ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;
- ✓ ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Исследовательская деятельность обучающихся по естественнонаучному профилю подготовки специалистов среднего звена представлена:

- подготовкой исследовательских работ или проектов для участия в НПК различного уровня;
- выпускной квалификационной работой (ВКР, дипломная работа);
- курсовой работой;
- проектной деятельностью (МДК.05.01 Микробиологический анализ пищевых продуктов).

Наиболее перспективными для исследования являются темы с экологическим содержанием и проведением экспертизы качества сырья, продуктов питания, природных и промышленных материалов. Особенно они актуальны для будущих техников-экологов и агрономов, так как исследования по химии, биологии и экологии составляют основу для формирования профессиональных компетенции. Полученные навыки исследовательской деятельности студенты ИМТ используют для участия в НПК различных уровней – «Я специалист», «Юный исследователь – развитию региона», «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и др.

В ГАПОУ ТО «ИМТ» имеется хорошая материально-техническая база для проведения исследовательских работ по естественнонаучному направлению:

- приборы для физико-химического определения различных параметров;
- наборы для санитарно-гигиенического анализа продуктов питания;
- тест – комплекты для определения качества природной окружающей среды;
- ранцевые полевые лаборатории;
- настольные полевые лаборатории для анализа почвы и воды.

Для исследования сформированности исследовательских умений и навыков у обучающихся А. Н. Поддьяков предлагает следующие методы диагностики: наблюдение, естественный и лабораторный эксперименты, специализированные анкеты, опросники, бланковые тесты, анализ описаний исследовательского поведения, стандартизированные тесты, праксиметрические методы, компьютерное моделирование.

Для успешного формирования исследовательских умений и навыков, а также осуществления исследовательской деятельности обучающемуся требуется специфическое личностное образование, которое определяется комплексом таких относительно автономных составляющих, как поисковая активность, развитое мышление, в том числе дивергентное и конвергентное мышление. Поисковая активность обучающихся является основным источником и двигателем по формированию исследовательских умений и навыков. Она характеризует мотивационную составляющую исследовательских способностей. На наличие поисковой активности у обучающихся указывает наличие высокой мотивации, интереса к исследовательской деятельности, эмоциональная включенность.

Развитие мышления, как умения думать, тесно связано с вовлечением обучающихся в активную познавательную деятельность, позволяющую приобрести навыки исследования проблемной ситуации, определение неизвестного, навыки выдвижения и проверки гипотез, анализа и представления получаемых результатов.

Способность и склонность к дивергентному мышлению является качеством, необходимым на этапе выявления проблем, и на этапе поиска возможных вариантов решения (гипотез). Уровень дивергентного мышления определяется с помощью теста креативности Е. П. Торранса «Варианты употребления предметов». Для этого предлагается за пять минут перечислить как можно больше способов использования предложенного предмета. При этом варианты использования могут быть как стандартными, так и нестандартными. По результатам выполнения задания проверяются три показателя: беглость, гибкость и оригинальность мышления. Беглость – суммарное число ответов. Гибкость – число категорий ответов. Оригинальность – число необычных, оригинальных ответов.

Конвергентное мышление принципиально важно на этапах анализа и оценки ситуации, на этапах выработки суждений и умозаключений, через способность к анализу и синтезу. Оно выступает главным условием разработки объекта исследования, оценки найденной информации, а также рефлексии. Уровень конвергентной продуктивности оценивается с помощью классических тестов интеллекта – матрицы Равена [3, с. 56]. Матрица Равена представляет собой 20 наборов из 8 графических объектов (картинок), похожих друг с другом, причем и схожесть и различия между фигурами подчинены логическим закономерностям. Обучающемуся необходимо выявить закономерности в изменении фигур и подобрать девятую фигуру из предлагаемого кейса. Автором методики предлагается своя шкала градации результатов по уровням. Выявление способностей исследовательских умений и навыков можно также осуществлять в ходе наблюдений. А. И. Савенков считает, что, наблюдая за поведением обучающихся в ситуациях, требующих исследовательского поведения, необходимо ориентироваться на следующие критерии: умение видеть проблемы; умение ставить вопросы; умение выдвигать гипотезы; умение давать определения понятиям; умение классифицировать; умение наблюдать; умения и навыки проведения экспериментов; умение делать выводы; умение структурировать материал; умение объяснять, доказывать и защищать свои идеи [3, с. 57].

Благодаря различным методикам исследования исследовательских умений и навыков можно выявить уровень сформированности исследовательской культуры у обучающихся. Используемые критерии имеют комплексный показатель и являются системой отражения сформированности всех ее компонентов. Каждый из этих компонентов обладает набором особенностей и умений, которые позволяют определить уровень сформированности исследовательской культуры у обучающихся.

Как показывают результаты проведенной диагностики у обучающихся СПО по естественнонаучному направлению подготовки, они не умеют сравнивать, делать выводы,

обосновывать ответы, интерпретировать и обобщать результаты деятельности, не обладают коммуникативными умениями, не готовы выступать на публике. У большинства обучающихся недостаточно развиты дивергентное и конвергентное мышление, отвечающее за формирование навыков исследовательской деятельности. Сложными для обучающихся являются следующие этапы исследовательской деятельности: определение проблемы исследования, постановка целей и задач исследования, оформление результатов исследования. Все это обусловлено тем, что они не умеют выделять главное, существенное, не имеют внутренних мотивов для самостоятельной познавательной деятельности, но при этом имеют завышенную самооценку, поэтому, когда сталкиваются с трудностями, прекращают работу.

Таким образом, перечисленные диагностики дают возможность их использования для выявления обучающихся, имеющих наиболее развитые умения и навыки исследовательской деятельности. Результаты проводимой диагностики позволяют определять основные направления работы по формированию исследовательских умений и навыков у студентов техникума, а также корректировать их с учетом индивидуальных особенностей конкретных студентов. Приобщение обучающихся к исследовательской деятельности можно рассматривать как важный интеллектуальный потенциал, оказывающий позитивное влияние на дальнейшее становление будущего специалиста.

Литература

1. Лебедева, О. В. Методическая подготовка учителя физики к реализации ФГОС // Нижегород. образование. – 2013. – № 3. – С. 58–62.
2. Разумовский, В. Г. Проблема развития творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: дис. ... д-ра пед. наук / В. Г. Разумовский. – Москва, 1972. – 507 с.
3. Самохина, Е. Ю. Диагностика исследовательских умений и навыков студентов колледжа // Среднее проф. образование. – 2012. – № 2. – С. 56–57.
4. Фирсова, Е. А. Формирование исследовательской культуры у старшеклассников в условиях научного общества учащихся: дис. ... канд. пед. наук / Е. А. Фирсова. – Волгоград, 2017. – 216 с.

УДК 504.064.2

*Наталья Валерьевна Чугай,
Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
Российская Федерация
Natalia Chugai,
A.G. and N. G. Stoletovs Vladimir State University, Russian Federation*

НОВЫЕ МОДЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ. РАБОТА В КОМАНДЕ (В РАМКАХ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА) NEW MODELS OF EDUCATION. TEAMWORK (AS PART OF A LABORATORY WORKSHOP)

Аннотация. В работе рассмотрены актуальные вопросы методики обучения в образовательном процессе в рамках образовательной программы бакалавриата по специальности 06.03.01 «Биология» в рамках курса «Социально-гигиенический мониторинг». Показана актуальность и необходимость командной работы в учебном процессе на примере выполнения практической работы «Биомониторинг снежного и почвенного покрова».

Summary. The paper considers current issues of teaching methodology in educational process as part of the bachelors' educational program on the specialty 06.03.01 «Biology» as part of the subject «Social and Hygienic Monitoring». The relevance and necessity of teamwork in educational process is shown on the example of the practical class «Biomonitoring of Snow and Soil Cover».

Ключевые слова и фразы: образование; биология; биомониторинг; санитарно-гигиенический мониторинг; командная работа.

Key words and phrases: education; Biology; biomonitoring; sanitary monitoring; teamwork.

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ) – высшее учебное заведение

города Владимира, крупнейший вуз Владимирской области, в апреле 2017 года стал одним из региональных опорных университетов. ВлГУ сотрудничает с более чем 40 университетами мира, на его базе функционирует около 30 учебно-образовательных центров. Владимирский государственный университет реализует основные образовательные программы высшего образования по ступеням:

бакалавриат – подтверждаемое присвоением лицу, успешно прошедшему итоговую аттестацию, квалификации (степени) «бакалавр»;

подготовка специалиста – подтверждаемое присвоением лицу, успешно прошедшему итоговую аттестацию, квалификации (степени) «специалист»;

магистратура – подтверждаемое присвоением лицу, успешно прошедшему итоговую аттестацию, квалификации (степени) «магистр».

В ВлГУ на базе института биологии и экологии реализуются 4 основные образовательные программы высшего образования: в рамках академического бакалавриата – 05.03.06 «Экология и природопользование», 06.03.01 «Биология» (профили подготовки «Общая биология» и «Общая биология и биотехнология»); программы магистратуры – 05.04.06 «Экология и природопользование», 06.04.01. «Биология»; программы аспирантуры – 05.06.01 «Науки о Земле» и 03.02.08 «Экология (в биологии)».

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата.

В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) [2] научно-исследовательская деятельность для направления «Биология» включает в себя такие показатели как способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК–1); способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК–2).

Программа подготовки бакалавра включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Дисциплина «Санитарно-экологический мониторинг», которую студенты изучают на четвертом курсе, относится к вариативной части. Целью освоения дисциплины является формирование понятия связи «окружающая среда-здоровье человека»; знакомство с системой санитарно-гигиенического мониторинга; формирование у студентов представлений об основных мероприятиях, направленных на профилактику отрицательного воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье и продолжительность жизни населения.

Помимо стандартных, классических форм преподавания (представление лекционного материала, лабораторный и практический курс) мы используем в процессе обучения работу в команде. Нами разработан комплекс работ по данной дисциплине, который рассчитан на 108 часов и включает в себя 16 часов лекций, 32 часа лабораторного практикума, 48 часов отводится на самостоятельную работу студентов.

Наиболее интересной для студентов является работа «Биомониторинг снежного и почвенного покрова», разработанная по теме «Биомониторинг». Для успешного выполнения работы необходимы навыки, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: учение о биосфере, экология почв, биоразнообразии, охрана окружающей среды.

Для выполнения работы студенты объединяются в рабочие группы по 4–5 человек. На первом этапе группа получает от преподавателя задание – в течение семестра студенты проводят мониторинг снежного (февраль-март) и почвенного покрова (апрель-май). Отбор и подготовка проб проводится по стандартным методикам [1, с. 24].

Студенты в рамках данной работы изучают биотестирование на растениях (кресс-салат, рожь, семена гречихи *Fagopyrum esculentum* и пшеницы *Triticum aestivum*), с использованием ветвистоусых рачков (*Daphnia magna*, *Ceriodaphnia dubia*, *Ceriodaphnia affinis*), определяют фитотоксичность, выполняют стандартные химические анализы (такие как определение рН и содержание тяжелых металлов).

Во время выполнения работы «Биомониторинг почвы и снежного покрова» студент получает новые знания и навыки, такие как:

- понятие биомониторинга;
- понятие биотестирование (тест-объект, тест-реакция, токсичность и др.);
- отбор проб для анализа;
- гигиеническое нормирование химических веществ в почве;
- гигиеническое требование к качеству почвы;
- влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения;
- мониторинг природных факторов воздействия;
- изучение санитарной охраны почвы;
- нормативы ПДК, ПДВ, ПДЭН, ВСВ, ВСС, класс опасности.

На этих же участках исследования студенты определяют количество антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта. Данный этап работы включает в себя определение числа единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 20 минут (учитываются легковые и грузовые автомобили, автобусы и газели). Количество вредных веществ (угарный газ, углеводороды, диоксид азота) определяется расчетным методом. Студенты делают вывод о состоянии окружающей среды, сравнивая фактическую концентрацию выбросов, поступающих в атмосферу с ПДК.

По результатам этой работы каждая группа представляет работу к защите в виде электронной презентации. В результате командной работы у студентов формируются такие важные навыки и способности, как:

- сотрудничество (работа в команде);
- мышление (ориентировочное, системное);
- творческие способности;
- ответственность в работе (особенно актуально, если каждый студент отвечает за определенный этап работы);
- управление (на протяжении всей работы, кто-то из студентов должен на себя взять лидерские качества).

Литература

1. Чеснокова, С. М. Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Методы биотестирования / С. М. Чеснокова, Н. В. Чугай. – Владимир: Изд-во Владимир. гос. ун-та, 2008. – 92 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования: приказ Минобрнауки РФ от 07. 08. 2014 г. № 944. – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/060301_Biologia.pdf.

УДК 372.857

Надежда Владимировна Шарыпова, Александра Леонидовна Соловьёва,
Шадринский государственный педагогический университет,
Российская Федерация
Nadezhda Sharypova, Alexandra Solovyova,
Shadrinsk State Teachers Training University, Russian Federation

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА
ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ КЛЕТКИ В ВУЗЕ**
**FEATURES OF USING DIGITAL MICROSCOPE IN STUDYING CELL BIOLOGY
IN HIGHER EDUCATION**

Аннотация. В статье описан опыт работы кафедры биологии и географии с методикой преподавания Шадринского государственного педагогического университета по использованию цифрового микроскопа на занятиях при изучении цитологии. Авторы отмечают возможность и роль цифрового микроскопа при микроскопировании цитологических препаратов, указывают на положительные стороны приёмов использования изображений объектов на экране с целью более правильной визуализации клеточных структур, демонстрации через проектор действия с препаратами и закрепления изученного материала при помощи фотоизображений микропрепаратов. Показано значение цифровых технологий в освоении компетенций, определённых задачами будущей профессиональной деятельности учителя биологии.

Summary. The article describes the experience of the Department of Biology, Geography and Their Teaching Methodology of Shadrinsk State Teachers Training University on the use of a digital microscope in studying Cytology. The authors note the possibility and role of the digital microscope in microscopy of cytological preparations, point to the positive aspects of using images on the screen for better visualization of cellular structures, demonstration of actions with drugs through the projector and fixing the studied material using photo images of micro-preparations. The article shows the importance of digital technologies in the development of competencies defined by the tasks of the future professional activity of a Biology teacher.

Ключевые слова и фразы: цифровой микроскоп; цитология; биология клетки; цифровизация; методика преподавания биологии.

Key words and phrases: digital microscope; cytology; Cell Biology; digitalization; methods of teaching Biology.

На современном этапе развития общества цифровизация активно внедряется в сферу образования высших учебных заведений. Цифровые технологии затрагивают и учебный процесс, и научно-исследовательскую деятельность в вузе. Активное внедрение цифровых технологий связано с освоением компетенций, которые определены задачами будущей профессиональной деятельности. Выпускник педагогического вуза в результате освоения образовательной программы должен осуществлять поиск информации с применением информационно-коммуникационных технологий согласно поставленным задачам.

На кафедре биологии и географии с методикой преподавания Шадринского государственного педагогического университета формирование данной компетенции начинается на первом курсе обучения, в том числе при изучении дисциплины «Цитология». Основной целью при изучении биологии клетки является формирование компетенций, которые выражаются в теоретической и практической подготовке учителя биологии, владеющего знаниями, умениями и навыками в области микроскопической и функциональной морфологии клеток. Цитология является одной из фундаментальных дисциплин и должна сформировать у будущих учителей биологии научные основы морфофункционального представления об организме в целом, понимание значимости данной науки при изучении других дисциплин.

Процесс обучения дисциплины «Цитология» включает лекционные и практические занятия, а также самостоятельную работу. Самостоятельная работа подразумевает работу с информационными источниками (электронные атласы, образовательные ресурсы сети Интернет и др.), микропрепаратами и электроннограммами, оформление рабочей тетради. Именно на практических занятиях вырабатываются умения и навыки, в частности техника микроскопирования на световом и цифровом микроскопах, которые базируются на использовании теоретических знаний в составе формируемых компетенций [3].

Дисциплина «Цитология» предусматривает девять практических занятий, на каждом из которых отрабатываются навыки микроскопирования цитологических микропрепаратов [2]:

Практическое занятие 1. Устройство светового и цифрового микроскопа. Приготовление микропрепаратов биологических объектов, техника их микроскопирования.

Практическое занятие 2. Клеточный уровень организации биологических систем.

Практическое занятие 3. Общая морфология клеток и неклеточных структур.

Строение и функции плазмолеммы.

Практическое занятие 4. Мембранные структуры клетки.

Практическое занятие 5. Немембранные органоиды клетки. Цитоскелет.

Практическое занятие 6. Включения – непостоянные компоненты клетки.

Практическое занятие 7. Ядерный аппарат клетки. Строение хромосомы. Типы хромосом.

Практическое занятие 8. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз.

Практическое занятие 9. Коллоквиум.

Первое практическое занятие предусматривает знакомство студентов с правилами работы в лаборатории и техникой безопасности, они изучают устройство оптического микроскопа и особенности техники микроскопирования на цифровом микроскопе. Остановимся на фрагментах занятий, где студенты непосредственно работают с цифровыми микроскопами при изучении биологии клетки. Отработав технику микроскопирования на оптическом микроскопе, преподаватель даёт характеристику цифрового микроскопа. Обращает внимание обучающихся на наличие у оптического прибора преобразователя визуальной информации в цифровую. Это обеспечивает возможность передачи в компьютер изображение клетки или иного изучаемого объекта, его хранение и дальнейшее использование. Главным отличием в строении микроскопа является отсутствие окуляра у цифрового микроскопа. С одной стороны, меньше искажений объекта за счёт уменьшения количества линз, с другой стороны, уменьшение общего увеличения микроскопа [1]. Наличие бинокулярных микроскопов решает данную проблему, и студенты могут сразу сравнить качество и уровень изображения, как на экране монитора, так и в 8* или 10* -кратном увеличении при рассматривании микрообъекта во втором окуляре.

Первыми объектами студенты изучают клетки буккального эпителия человека и живые растительные клетки на примере плёнки лука.

Для изготовления первого микропрепарата делают ватной палочкой соскоб со слизистой оболочки щеки, переносят его на предметное стекло, окрашивают метиленовой синью. На правильно выполненном препарате должны быть видны плоские клетки с округлыми ядрами, чёткой ядерной оболочкой и отсутствием ядрышек. Прежде чем зарисовать изображение клеток в рабочую тетрадь, преподаватель просит студента, выполнившего качественно препарат клеток буккального эпителия, перенести на цифровой микроскоп и обращает внимание на форму клеток и размеры ядра. Данный приём используется с целью понимания правильности видения обучающимися нужных клеточных структур.

Аналогичный приём работы с цифровым микроскопом используется при микроскопировании растительных клеток. Обращается внимание на многоугольную форму клеток, толстую клеточную стенку, их бесцветность, смещение ядра с ядрышками к оболочке клетки, зернистость цитоплазмы и наличие неокрашенных пустот в центре клетке – вакуолей.

При изучении общей морфологии животной клетки используется готовый микропрепарат «Печень аксолотля» (окраска – гематоксилин-эозин). Препарат является удобным объектом для знакомства с животной клеткой, так как хвостатые амфибии имеют наиболее крупные клетки. Студенты получают задание сделать фото изображения микропрепарата, на котором отметить гепатоциты, имеющие вид многоугольников, цитоплазму, окрашенную в розовый цвет, и округлые ядра фиолетового цвета. На наиболее качественных изображениях могут быть видны глыбки хроматина и два розовых ядрышка. Между печёночными клетками рассеяны пигментные клетки, цитоплазма которых заполнена гранулами бурого пигмента – меланина. В просвете капилляров можно увидеть эритроциты. Они имеют овальную форму и овальные хорошо окрашенные ядра. Изображения с подписями структур клетки студенты распечатывают и клеивают в рабочую тетрадь.

Способы переноса вещества через плазмалемму изучаются в дисциплине на примере осмотических процессов в растительной клетке. Для начала идёт приготовление временного

препарата клеток плёнки лука в изотонической среде и наблюдают тургорное состояние клеток. Один из препаратов студенты переносят под объектив цифрового микроскопа и включают режим цифровой видеозаписи. На временный препарат клеток лука у края покровного стекла вносят несколько капель 10 % раствора хлорида натрия, создавая гипертоническую среду, и наблюдают отслаивание цитоплазмы от оболочки протопласта – явление плазмолиза. Плазмолизированные клетки затем промывают дистиллированной водой, и наблюдается деплазмолиз. Каждый из этапов зарисовывают в рабочую тетрадь, обозначая клеточную оболочку и протопласт. Полученный видеофрагмент явления плазмолиза студенты могут использовать в своей будущей педагогической деятельности для наглядного представления изученных процессов.

При изучении на протяжении трёх занятий микроскопического и ультрамикроскопического строения основных структурных компонентов цитоплазмы (мембранные, немембранные органоиды и включения) студенты получают задание подготовить мини проект в виде атласа фотографий микропрепаратов, полученных при микроскопировании в цифровом микроскопе и оформить в виде презентации или распечатанном варианте. Объектами для исследования выступают: листья сансевьеры, традесканции виргинской, аспидистры высокой, алоэ древовидного, плоды рябины обыкновенной, томата, шиповника, груши, клубень картофеля, зерна гороха и др., а также готовые микропрепараты для курса «Цитология».

Приготовление временного препарата «Политенные хромосомы слюнных желёз личинки дрозофилы» направлено на изучение химического состава и формы организации хромосом. Выделения слюнных желёз проводят под бинокулярной лупой. Личинку помещают на предметное стекло, придерживают пинцетом и острой бритвой отрезают первые два сегмента головного конца. При этом слюнные железы выходят из тела личинки вместе с гемолимфой [2]. Использование цифрового микроскопа сводится к демонстрации преподавателем процесса выделения слюнных желёз личинки, где бинокулярная лупа заменяется веб-камерой микроскопа, давая 10*-кратное увеличение, и все манипуляции выводятся на экран. Веб-камера закрепляется в штативе для удобства фокусировки объекта.

На коллоквиуме студенты получают задания, в которые включены фотографии микропрепаратов, выполненные на предыдущих занятиях. Например, для сравнения растительной и животной клеток или описания процессов митоза и мейоза.

Таким образом, использование цифрового микроскопа в вузе при изучении биологии клетки способствует формированию универсальных компетенций, систематизирует и углубляет знания обучающихся, способствует развитию проектно-исследовательской деятельности.

Литература

1. Хохлова, Д. А. Особенности использования цифрового микроскопа при изучении биологии / Д. А. Хохлова, Н. В. Шарыпова // Студенческий научный форум 2012: материалы IV Междунар. студенческой науч. конф. – URL: <https://scienceforum.ru/2012/article/2012002021>.
2. Цитология: раб. тетрадь / сост. Н. В. Шарыпова. – Шадринск: ШГПУ, 2019. – 108 с.
3. Шарыпова, Н. В. Формирование профессиональных компетенций у будущих учителей биологии и химии посредством использования цифрового микроскопа и цифровых датчиков / Н. В. Шарыпова, Н. В. Павлова // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 4. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29134>.

УДК 57.022

*Елена Валерьевна Шитова, Иван Васильевич Шитов,
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова,
Российская Федерация
Elena Shitova, Ivan Shitov, P.G. Demidov Yaroslavl State University,
Russian Federation*

**К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА И ЕГО АНАЛОГОВ**

**НА ИЗМЕНЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА СТУДЕНТОВ
В ВОЗРАСТЕ ОТ 18 ДО 20 ЛЕТ**
TO THE ISSUE OF THE INFLUENCE OF ADDITIONAL LOAD WHEN USING A
PERSONAL COMPUTER AND ITS ANALOGUES ON THE CHANGE OF VEGETATIVE
TONUS OF STUDENTS AGED FROM 18 TO 20

Аннотация. Статья посвящена комплексной оценке тонуса вегетативной нервной системы студентов в возрасте от 18 до 20 лет. Целью статьи является: оценить влияние дополнительной нагрузки в виде работы за персональным компьютером и его аналогами на состояние тонуса вегетативной нервной системы студентов ВУЗа. В результате исследований выявлено, что в группе, работающих за компьютером или использующих его аналоги в течение 1–2 часов в день, преобладают лица с симпатикотонией, а в группе, дополнительно работающей с тем же оборудованием в течение 3 часов в день и более, преобладают лица с ваготонией.

Summary: The article is devoted to a comprehensive assessment of the tone of autonomic nervous system of students aged 18 to 20. The purpose of the article is: to assess the impact of the additional load in the form of work on a personal computer and its analogs on the state of the tone of university students' autonomic nervous system. As a result it was found that people with sympathicotonia predominate in the group working at a computer or using its analogues for 1–2 hours a day, , and in the group additionally working with the same equipment for 3 hours a day or more, people having vagotonia prevailed.

Ключевые слова и фразы: вегетативная нервная система; компьютер; симпатическая нервная система; парасимпатическая нервная система; симпатикотония; ваготония; эйтония; синдром вегетативной дистонии.

Key words and phrases: autonomic nervous system; computer; sympathetic nervous system; parasympathetic nervous system; sympathicotonia; vagotonia; eutonia; autonomic dystonia syndrome.

Известно, что вегетативная нервная система регулирует все внутренние процессы, происходящие в организме, обеспечивая гомеостаз и адаптивно-трофическую функцию, регулируя обмен веществ в соответствии с меняющимися условиями внешней среды [2, с. 9]. Вегетативные расстройства могут иметь полисистемные проявления, имитируя органную патологию, а своевременная комплексная оценка вегетативного тонуса дает хорошую возможность для определения адаптационного резерва той или иной физиологической системы и на самой ранней стадии предболезни обеспечить профилактику заболевания. По данным многочисленных эпидемиологических исследований, частота встречаемости синдрома вегетативной дистонии (СВД) в популяции с возрастом увеличивается с 12–25 % у детей до 82% в подростковом и юношеском возрасте [1, ч. 1, с. 3]. В студенческие годы учеба и профессиональная подготовка требуют мобилизации всех сил и ресурсов организма, в том числе и увеличения интеллектуальной нагрузки [1, ч. 1, с. 21]. Как мы знаем [3, с. 6; 5, с. 131; 6, с. 85], сегодня компьютеры и их аналоги практически сопровождают жизнь современных студентов, порой играя роль фактора, влияющего как на состояние здоровья в целом, так и на формирование СВД.

В связи с этим нами была поставлена цель: оценить влияние дополнительной нагрузки при использовании персональных компьютеров (ПК) и их аналогов на состояние тонуса вегетативной нервной системы студентов ВУЗа в возрасте от 18 до 20 лет.

Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи: Оценить состояние вегетативного тонуса обследуемых студентов и определить его особенности в зависимости от длительности ежедневного использования ПК и их аналогов.

Методом сплошной выборки было обследовано 90 студентов (48 девушек и 42 юноши) 1–3 курсов в возрасте от 18 до 20 лет.

За основу наших исследований был взят метод, описанный в патенте Ю. Н. Чернова и И. В. Чесноковой «Способ комплексной оценки преобладающего тонуса вегетативной нервной системы». Для комплексной оценки вегетативного тонуса было проведено трехэтапное исследование. На первом этапе мы обрабатывали данные унифицированного тест-вопросника, предложенного авторами патента [4, с. 4–5], отражающего в большей

степени субъективные критерии оценки вегетативного тонуса обследованных студентов. На втором этапе исследования изучались объективные расчетные показатели: во-первых, вегетативный индекс Кердо, рассчитываемый по формуле: $(1-ДАД / ЧСС) * 100$, где ДАД – это диастолическое артериальное давление, а ЧСС – это частота сердечных сокращений. Оценка полученных данных осуществлялась в соответствии со шкалой: 0 – эйтония, > 0 – симпатикотония, < 0 – ваготония [4, с. 5; 2. с. 57]. Во-вторых, производился расчет разницы между частотой сердечных сокращений (ЧСС) и расчетной величиной истинного ритма синусного узла (ИРСУ). $\Delta ИРСУ = ЧСС - ИРСУ$, где ИРСУ рассчитывался по формуле: $117,2 - 0,54 * \text{возраст (в годах)}$. Оценка показателя осуществлялась по следующим критериям: если $\Delta ИРСУ$ имеет отрицательное значение, то можно говорить о преобладании парасимпатического тонуса, при наличии положительного результата – преобладание симпатического тонуса, при вегетативном равновесии (смешанный тонус) значение данного показателя находится в пределах $-1 < \Delta ИРСУ < +1$ [4, с. 5]. Далее проводилось определение вегетативного показателя ритма пульса (ВПП). В каждой из групп в течение 20 минут с двухминутными интервалами проводили измерения пульса (10 измерений пульса в течение 1 минуты). Затем проводили расчет ВПП по следующей формуле: $По\% / По * \Delta X * 10$, где По % – величина наиболее часто встречающегося показателя частоты пульса, выраженная в процентах от числа измерений, По – абсолютная величина наиболее часто встречающегося показателя частоты пульса, ΔX – разница между максимальным и минимальным значением частоты пульса. Результаты оценивались в соответствии со следующей шкалой: при $ВПП < 0,5$ – преобладает симпатический тонус, при $ВПП > 1,0$ – преобладает парасимпатический тонус, а при ВПП равной от 0,5 до 1,0 – имеет место смешанный тонус вегетативной нервной системы [4, с. 5]. На третьем этапе исследования производилась комплексная оценка вегетативного тонуса студентов, направленная на выявление доминирования одного из отделов ВНС по принадлежности простого арифметического большинства показателей соответствующей группе влияния отделов ВНС [4, с. 6].

В результате наших исследований было выявлено, что в выборке незначительно преобладали лица, имеющие доминирование тонуса симпатической нервной системы (43 %), по сравнению с имеющими ваготонию (41%), а вот эйтония была обнаружена всего лишь у 16 % из всех обследованных студентов. Таким образом, у 84% обследованных было выявлено наличие СВД различного вида. Зная, что для развития данного синдрома существует множество причин, в том числе использование ПК и его аналогов, а также в связи с поставленной перед нами целью мы разделили выборку на следующие группы: первая – студенты, уделяющие работе с ПК и его аналогами от 1 до 2 часов в день (51 человек) и вторая группа – уделяющие работе с ПК и его аналогами 3 и более часов в день (39 человек). Было выявлено, что в первой группе преобладали лица с доминированием симпатического отдела ВНС (53 %) в отличие от студентов с ваготонией (37 %) и эйтонией (10 %). Разделив первую группу по половому признаку, мы получили аналогичную закономерность. Так среди девушек 58 % имели преобладание тонуса симпатической нервной системы, ваготонию и эйтонию в своем статусе имели равное количество обследованных, их доля составила по 21 %. Среди юношей, относящихся к первой группе, так же преобладали лица с симпатикотонией – 50 %, ваготония была выявлена в 47 % случаях, а эйтония – в 3 %. Во второй группе мы обнаружили большее количество студентов с доминированием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (46 %) по сравнению с лицами, имеющими преобладание влияния симпатического отдела ВНС (31 %) и с эйтонией (23 %). Разделив вторую группу по половому признаку как у девушек, так и у юношей была обнаружена картина, схожая с группой в целом. Среди девушек ваготония отмечалась у 35 %, симпатикотония у 34 %, а эйтония у 31 %. В выборке юношей также отмечено большинство лиц с доминированием парасимпатического отдела ВНС (80 %) по сравнению со студентами, имеющими симпатикотонию (20 %), эйтония среди юношей второй группы не была выявлена.

На основании полученных данных был сделан вывод, что среди студентов в возрасте от 18 до 20 лет (как среди юношей, так и среди девушек), использующих ПК и его аналоги в течение 1–2 часов в день, чаще встречаются лица с СВД по симпатикотоническому типу, а среди студентов, использующих данные устройства в течение 3-х и более часов в день, чаще встречаются лица с СВД по парасимпатическому типу.

Литература

1. Синдром вегетативной дисфункции у детей и подростков: клинические проявления, диагностика и лечение: метод. рек. № 25: в 2 ч. / Т. Т. Батышева, К. А. Зайцев, М. Н. Саржина [и др.]. – Москва, 2015. – Ч. 1. – 28 с.
2. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика / под ред. А. М. Вейна. – Москва: Мед. информ. агентство, 2000. – 752 с.
3. Компьютер и здоровье пользователей: библиографический указ. лит. на рус. яз. (1988–2004 гг.) / сост. Л. Ю. Кулакова, Н.Л. Щербак, В.И. Евдокимов; ред. Ф. М. Ким, В. Н. Дружинина. – Санкт-Петербург: Политехника, 2007. – 94 с.
4. Патент № 20051008756/14 Российская Федерация, МПК А61В 5/0452 (2006.01). А61И 5/02 (2006.01). Способ комплексной оценки преобладающего тонуса вегетативной нервной системы: № 2005108756/14: заявл. 28.03.2005; опубл. 20.05.2006 / Ю.Н. Чернов, И.В.Чесноковой.
5. Сухова, Е. В. К вопросу о безопасности пользования персональным компьютером / Е. В. Сухова, Д. Е. Масько // Вестник Самар. гос. ун-та. – 2012. – № 11(97). – С. 131–139.
6. Шведов, Г. И. Негативные факторы воздействия компьютера на здоровье человека / Г. И. Шведов, Л. П. Друганова, Т. В. Шаева // Научно-мед. вестник центрального Черноземья. – 2008. – № 32. – С. 85–88.

Научное электронное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ,
ХИМИИ, БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И МЕТОДИКИ ИХ ПРЕПОДАВАНИЯ**

*материалы Всероссийской (с международным участием)
научно-практической конференции
07 апреля 2020 года, г. Ишим*

Ответственный редактор О.Е. Токарь, Н.Е. Суппес

Технический редактор, корректор Е.П. Горохова
Компьютерная вёрстка Е.П. Горохова

Заказ № 36 Подписано в издание 29.05.2020
Объем 3,75 МБ.
Гарнитура «Times»

Издательство Ишимского педагогического института им. П.П. Ершова
(филиала) Тюменского государственного университета
627750, Тюменская обл., г. Ишим, ул. Ленина, 1