

Herald pedagogiki. Nauka i Praktyka

wydanie specjalne



Warszawa
2021

Editorial Team

Editor-in-chief: *Gontarenko N.*

EDITORIAL COLLEGE:

W. Okulicz-Kozaryn, *dr. hab, MBA, Institute of Law, Administration and Economics of Pedagogical University of Cracow, Poland;*

L. Nechaeva, *PhD, PNPUI Institute K.D. Ushinskogo, Ukraine.*

K. Fedorova, *PhD in Political Science, International political scientist, Ukraine.*

Aryslanbaeva Zoya, *Ph.D. in Uzbek State Institute of Arts and Culture Associate Professor of "Social Sciences and Humanities."*

Karimov Ismoil, *Kokand State Pedagogical Institute*

Nishanova Ozoda, *National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek*

Isamova Pakiza Shamsiyevna, *candidate of pedagogical sciences, associate professor of Uzbek State World Languages University, Republic of Uzbekistan, Tashkent city.*

(wydanie specjalne) Volume-2, № 6 October 2022

ARCHIVING

Sciendoc archives the contents of this journal in ejournals.id - digital long-term preservation service of scholarly books, journals and collections.

PLAGIARISM POLICY

The editorial board is participating in a growing community of [Similarity Check System's](#) users in order to ensure that the content published is original and trustworthy. Similarity Check is a medium that allows for comprehensive manuscripts screening, aimed to eliminate plagiarism and provide a high standard and quality peer-review process.

About the Journal

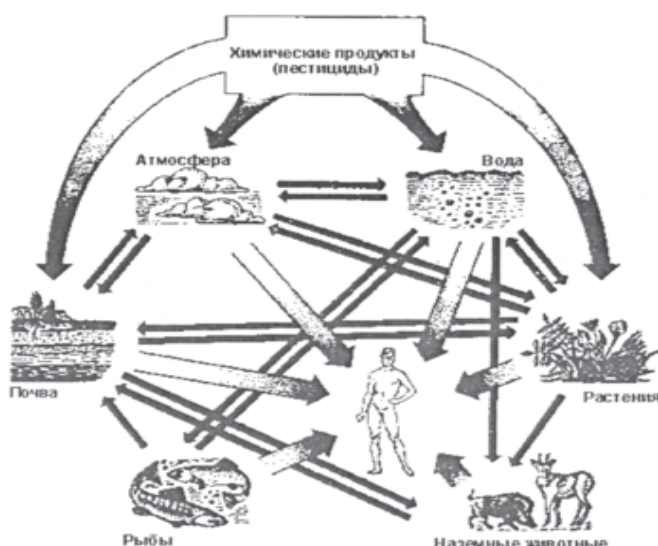
Herald pedagogiki. Nauka i Praktyka (HP) publishes outstanding educational research from a wide range of conceptual, theoretical, and empirical traditions. Diverse perspectives, critiques, and theories related to pedagogy – broadly conceptualized as intentional and political teaching and learning across many spaces, disciplines, and discourses – are welcome, from authors seeking a critical, international audience for their work. All manuscripts of sufficient complexity and rigor will be given full review. In particular, HP seeks to publish scholarship that is critical of oppressive systems and the ways in which traditional and/or “commonsensical” pedagogical practices function to reproduce oppressive conditions and outcomes. Scholarship focused on macro, micro and meso level educational phenomena are welcome. JoP encourages authors to analyse and create alternative spaces within which such phenomena impact on and influence pedagogical practice in many different ways, from classrooms to forms of public pedagogy, and the myriad spaces in between. Manuscripts should be written for a broad, diverse, international audience of either researchers and/or practitioners. Accepted manuscripts will be available free to the public through HPs open-access policies, as well as we planed to index our journal in Elsevier's Scopus indexing service, ERIC, and others.

HP publishes two issues per year, including Themed Issues. To propose a Special Themed Issue, please contact the Lead Editor Dr. Gontarenko N (info@ejournals.id). All submissions deemed of sufficient quality by the Executive Editors are reviewed using a double-blind peer-review process. Scholars interested in serving as reviewers are encouraged to contact the Executive Editors with a list of areas in which they are qualified to review manuscripts.

РОЛЬ МОНИТОРИНГА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ В ОБУЧЕНИИ АГРОЭКОЛОГИИ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ**Ханходжаева Н.Б.**
доцент ТГПУ

На рубеже XX - XXI вв. "проблема экологической безопасности вышла за рамки национальной и региональной и стала глобальной проблемой всего человечества... Человечество реально ощутило, перед какой угрозой оно стоит, к какому результату привело антропогенное воздействие на окружающую среду" (1;108). Интенсивная хозяйственная деятельность человека поставила мир на грань экологических катастроф. Влияние человека на окружающую среду носит многогранный характер. Основными антропогенными факторами, разрушающими среду обитания, являются: рост городов, добыча полезных ископаемых, автомобильный транспорт, промышленность, химизация сельского хозяйства.

В ухудшении состояния окружающей среды химическое воздействие занимает первое место. Роль химических средств в жизни человека трудно переоценить. Им отводится одно из важных мест в борьбе с вредителями, болезнями и сорняками сельскохозяйственных культур, однако действия пестицидов никогда не бывают однозначными. Пестициды, которые применяются в сельском хозяйстве, представляют собой органические соединения, обладающие токсичностью не только для вредных организмов, но и человека, животных. Человек использует пестициды для уничтожения ограниченного числа организмов, составляющих не более 0,5% от общего числа видов, населяющих биосферу, в то время как пестициды при их применении воздействуют на все живые организмы. При проведении защитных мероприятий пестициды всегда направлены против популяций.



Кроме того, пестициды распространяются далеко за пределами тех агроэкосистем, где они применяются. Даже в случае использования наименее летучих компонентов более 50% активных веществ в момент воздействия переходит прямо в атмосферу (рис. 24).

Установлено также, что до 25% пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве, попадает в водные экосистемы. Водный дренаж с полей, обработанных

Рис. 24. Циркуляция химических продуктов (пестицидов) в окружающей природе.

пестицидами, загрязняет не только небольшие водоемы, реки, но и эстуарии (широкое устье реки, впадающее в море или океан). Эта проблема достаточно остро стоит и в нашем регионе.

Таким образом, применение пестицидов имеет отрицательные последствия для отдельных видов и биоценозов в целом. Поэтому они несут опасность для всей окружающей среды. Пестицид вызывает глубокие изменения всей экосистемы, в которую его внедрили. Нередко ситуация осложняется тем, что применяют значительно больше пестицидов, чем необходимо для уничтожения вредителя: преднамеренные излишки обработки полей объясняют "надежностью".

В создавшихся условиях все более актуальными становятся проблемы регулирования воздействия, оказываемого человеком на биосферу, поиска не менее эффективных и в то же время безопасных и естественных средств борьбы с вредителями, создания благоприятных природных условий, достижения равновесия в системе "общество - окружающая среда". Вместе с тем стало очевидным, что без объективной информации о состоянии окружающей среды и тенденциях ее изменения практическая реализация мер защиты невозможна. В связи с этим особое значение имеет локальный мониторинг, на основании которого получают необходимые данные о состоянии региона и флоры и фауны в этом регионе, а также умение делать точные расчеты концентрации и активности техногенных загрязнителей. Именно этим мы руководствовались при включении материалов по обработке данных мониторинга и ведению расчетов в программу обучения агроэкологии студентов-биологов.

1. Математическая обработка данных, получаемых при мониторинге видового разнообразия живых организмов при воздействии антропогенного или техногенного пресса на биоценозы. В связи с воздействием отрицательных факторов нарушается видовое, структурное и генетическое разнообразие в сообществах живых организмов.

Виды живых организмов в сообществах подразделяют на доминирующие, полудоминантные и редкие.

Иногда доминирующие виды отсутствуют, и многие виды характеризуются промежуточным обилием.

Видовое разнообразие складывается из двух компонентов:

- видовое богатство или плотность видов, которое характеризуется общим числом имеющихся видов;
- выравненность, основанная на относительном обилии или другом показателе значимости вида и положения его в структуре доминирования.

Видовое разнообразие может увеличиваться с увеличением размеров обследованной площади.

При воздействии отрицательного влияния на сообщество видовое разнообразие может снижаться, что имеет место в агроценозах, подвергающихся пестицидным обработкам, или же в биоценозах, находящихся под прессом техногенных

выбросов, включая автотранспорт.

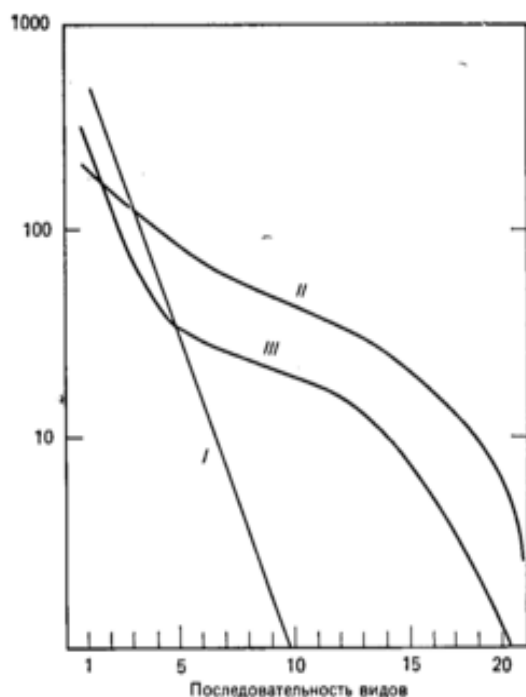
Для анализа видового разнообразия применяют два подхода:

- сравнение кривых относительного обилия или доминирования разнообразия;
- сравнение, основанное на индексах разнообразия, представляющих собой отношения зависимости между числом видов и их значимостью.

Один из главных компонентов видового богатства (многообразие) или плотности видов - это общее число видов, которое в сравнительных целях обычно выражается как отношение числа видов к обследованной площади или числа видов к числу особей.

Второй важный аспект разнообразия - выравненность относительного распределения особей по видам. Например, на поле хлопчатника имеется две системы: гусеницы совок и клещи растительоядные и хищные, каждая система состоит из десяти видов и 100 особей. Эти системы могут иметь различные индексы выравненности в зависимости от распределения 100 особей между десятью видами.

Чтобы лучше представить себе оба компонента разнообразия, надо построить график, на котором в логарифмическом масштабе отложить число особей (или биомасса, или продуктивность) каждого вида на оси Y, а на оси X - ранжированная последовательность видов от наиболее многочисленного (обильного) до наименее обильного. Линия, соединяющая точки или проходящая близко от них, названа Уиттэкером (Whittaker, 1965) кривой доминирования-разнообразия, а Пианкой (Pianka, 1978) - кривой значимости видов (рис.1).



Примечание: на оси ординат отложено число особей каждого вида, а по оси абсцисс - порядковый номер вида в последовательности от более обильного (вьюнковая совка) к менее обильному (кукурузная совка). I - менее обильный, II - более обильный; III - промежуточный (промежуточная система).

При другом подходе используются индексы разнообразия. Они характеризуются независимостью выборки и относительной простотой расчета.

Рис.1 Кривые доминирования-разнообразия для условной выборки, состоящей из 1000 особей, относящихся к 20 видам совок на поле хлопчатника.

1. Индекс видового богатства (d).

Этот индекс рассчитывается по формуле:

$$d = \frac{S-1}{\lg N} \quad (\text{а также } S/N \text{ и } S \text{ на } 100 \text{ особей}),$$

где: S - число видов,

N - число особей.

2. Индекс Шеннона (H).

Чем выше этот индекс, тем выше видовое разнообразие.

Индекс Шеннона рассчитывается по формуле:

$$H = - \sum n_i / N \log (n_i / N) \quad \text{или} \quad H = - \sum P_i \log P_i,$$

где n_i или P_i - относительное обилие вида, отражающее долю особей, относящихся к P_i -виду в выборке N или же число особей вида относительно других видов с использованием баллов обилия, то есть это синоним «относительной численности» по Ю.А.Песенко (1982); n_i - оценка значимости каждого вида или где N - общее количество особей в выборке; n_i - количество особей каждого вида;

3. Индекс выравненности Пиелу.

$$e = \frac{H}{\log S},$$

где: H - индекс Шенонна;

S - число видов.

4. Индекс Симпсона (индекс доминирования) (с), который отражает сосредоточение доминирования в отдельных видах. Чем выше его величина, тем больше экземпляров из данной выборки принадлежит одному или нескольким видам. Индекс доминирования рассчитывается по формуле:

$$c = \sum (n_i / N)^2$$

или

$$c = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)} \quad \text{индекс доминирования}$$

$$1 - \sum (n_i / N)^2$$

$$c = \frac{1}{\sum (n_i / N)^2} \quad \text{индекс разнообразия},$$

где: n_i - оценка значимости каждого вида (численность, биомасса и т.п.)

N - сумма оценок значимости.

возможна другая формула: $c = n_i P_i^2$,

где: P_i -- относительное обилие вида, отражающее долю n особей, относящихся к P_i -виду в выборке объемом N ; P - определяется путем суммирования кубов показателей относительно обилия видов.

5. Для определения сходства между компонентами видов в различных вариантах можно применять **индекс сходства Чеканоского-Сьеренсена** и **коэффициент общности**, предложенный **Маунтфордом** и примененный Т.С.Григорьевой и Т.Н.Жаворонковой (1973).

Индекс сходства I_{cs} рассчитывается по формуле:

$$I_{cs} = \frac{2a}{(a+b) + (a+c)},$$

где: a - число общих видов в обеих сравниваемых выборках;

b - число видов, отмеченных только в одной выборке;

c - число видов, отмеченных только в другой выборке.

Коэффициент общности Маунтфорда рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{2j}{2ab - (a+b)},$$

где: a, b - число видов в сопоставляемых выборках;

j - число общих видов.

Мониторинг даст объективные данные по разнообразию и доминированию различных видов живых организмов, что очень важно, с одной стороны, для поддержания видового равновесия, а с другой, для сохранения и увеличения полезных видов (насекомых-энтомофагов), которым в настоящее время отводится важная роль в борьбе с вредителями.

2. *Расчеты концентраций техногенных загрязнителей при проведении экспериментов.* При проведении мониторинга в лабораторных условиях нередко приходится определять токсичность для компонентов биоценозов (агроценозов) различных токсических веществ, например, пестицидов, чтобы знать потенциальную опасность этих веществ.

Ниже излагаются основные принципы определения токсичности веществ и препаративных форм пестицидов.

Для проведения экспериментов необходимо подобрать концентрации рабочих растворов в зависимости от био-объектов и характера опытов. Вначале готовят серию из 4-5 концентраций с шагом разведения 10. В качестве растворителей следует использовать ацетон, этиловый спирт или воду.

На аналитических весах берут навеску субстанции или средства и готовят исходный рабочий раствор определенной концентрации ($C_{исх}$), которую можно рассчитать по нижеприведенным формулам.

а) для субстанций по формуле (1):

$$C_{исх} = \frac{A \times B}{C} \quad (1)$$

где: А - необходимая концентрация ДВ, % (мг/л, мг/мл),

В - необходимое количество раствора (мл),

С - концентрация ДВ в веществе, % (мг/л, мг/мл).

б) для препаративной формы: в том случае, если необходимо приготовить раствор заданной концентрации для обработки определенной площади так, чтобы получить заданную дозировку, производится расчет по формуле 2:

$$C_{исх} = \frac{D \times S}{C_{преп} \times V} \times 100\% \quad (2)$$

где: $C_{преп}$ - концентрация ДВ в средстве, % (мг/л, мг/мл),

$C_{исх}$ - концентрация ДВ в исходном растворе, % (мг/л, мг/мл)

D - заданная доза, мг/м² (г/м²),

S - площадь обрабатываемой поверхности, м² (см², га),

V - объем препарата для обработки этой поверхности, см³ (мл, л).

Наряду с определением концентрации техногенных загрязнителей, в лабораторных условиях студентам-биологам также предлагается определить инсектоакарицидную активность, которая оценивается по проценту гибели членистоногих в опытных вариантах по сравнению с контрольным.

В последнее время все активнее предлагается адаптивная система ведения сельского хозяйства, которая позволит снизить потребление антропогенной энергии и активизировать жизнедеятельность всех полезных организмов, входящих в состав агроэкосистемы. В снижении потерь урожая все большая роль отводится полезным насекомым - энтомофагам, а значит, необходимо создать условия для их видового и генетического разнообразия. Предлагаемая нами математическая обработка данных, получаемых при мониторинге видового разнообразия живых организмов при воздействии антропогенного или техногенного пресса на биоценозы (агроценозы), и расчеты концентраций техногенных загрязнителей помогут избежать нежелательных последствий отрицательных факторов, сделать применение техногенных загрязнителей строго обоснованным, свести его до необходимого минимума, а значит, сохранить равновесие в природе. Знакомство студентов-биологов с излагаемыми в статье материалами повысит их профессионализм и общую экологическую культуру, что в дальнейшем, в процессе преподавания ими биологии, будет влиять на формирование мировоззрения подрастающих поколений.

Список использованной литературы.

- 1.Каримов И.А. Узбекистан на пороге XXI века: угрозы безопасности, условия и гарантии прогресса. - Т.: 1997.
- 2.Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для биологических специальных вузов. 4-е издание.- М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.
- 3.Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т.2. -С.126-135
- 4.Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях М.: Наука, 1982. - 287 с.
- 5.Pianka E.R. Evolutionary Ecologi (2 nd ed.) New York. Harper and Row. 1978.
- 6.Pielou E.C. Ecological Diversity. New Jork. Wiley-Interscience, 1975. - 165 p.
- 7.Whittaker R.H. Dominance and diversity in land plant communities// Science. 1965. V. 178. P. 250-260.