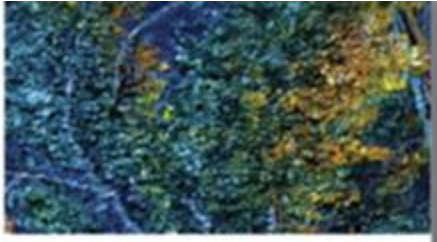

№1 (6) 2025

INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS

AIU

Natural Sciences and Technologies series

www.aiu.kz

ISSN: 2707-4862

ASTANA INTERNATIONAL UNIVERSITY

INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS
Natural Sciences and Technologies series

Has been published since 2020

№1 (6) 2025

Astana

INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS. NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES ЖУРНАЛЫНЫҢ РЕДАКЦИЯСЫ

БАС РЕДАКТОР

Қалимолдаев Мақсат Нұрадилович, техникалық ғылымдар докторы, ҚР ҰҒА академигі, профессор, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты бас директорының кеңесшісі, бас ғылыми қызметкері (*Қазақстан*)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ

Мырзағалиева Анар Базаровна, биология ғылымдарының докторы, профессор, бірінші вице-президент, Астана халықаралық университеті (*Қазақстан*);

РЕДАКТОРЛАР:

- **Сейткан Айнур Сейтканқызы**, техника ғылымдарының кандидаты, PhD, жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (*Қазақстан*);
- **Муканова Асель Сериковна,** PhD, Ақпараттық технологиялар және инжерения жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (*Қазақстан*);
- **Абдилдаева Асель Асылбековна,** PhD, қауымдастырылған профессор, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ (Қазақстан);
- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Познаньдағы Адам Мицкевич атындағы университет (Польша);
- **Редферн Саймон А.Т.,** PhD, профессор, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);
- **Сяолей Фенг,** PhD, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);
- **Шуджаул Мулк Хан,** PhD, профессор, Каид-және-Азам университеті (Пакистан);
- **Базарнова Наталья Григорьевна,** химия ғылымдарының докторы, профессор, Химия және химиялық-фармацевтикалық технологиялар институты (Ресей);
- **Черёмушкина Вера Алексеевна,** биология ғылымдарының докторы, профессор, РҒА СБ Орталық Сібір ботаникалық бағы (Ресей);
- **Тасболатұлы Нұрболат,** PhD, Ақпараттық технологиялар және инжерения жоғары мектебі деканының орынбасары, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);
- **Байшоланов Сакен Советович,** география ғылымдарының кандидаты, доцент, Астана халықаралық университеті (*Қазақстан*);
- **Нуркенов Серик Амангельдинович,** PhD, қауымдастырылған профессор, Астана халықаралық университеті (*Қазақстан*).

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS. NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Калимолдаев Максат Нурадилович, доктор технических наук, академик НАН РК, профессор, ГНС, советник генерального директора Института информационных и вычислительных технологии КН МНВО РК (*Казахстан*)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Мырзагалиева Анар Базаровна, доктор биологических наук, профессор, первый вице-президент, Международный университет Астана (*Казахстан*)

РЕДАКТОРЫ:

- **Сейткан Айнур Сейтканкызы**, кандидат технических наук, PhD, декан высшей школы естественных наук, Международный университет Астана (Казахстан);
- **Муканова Асель Сериковна,** PhD, декан Высшей школы информационных технологии и инженерии, Международный университет Астана (Казахстан);
- **Абдилдаева Асель Асылбековна,** PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (Казахстан);
- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Университет имени Адама Мицкевича в Познани (Польша);
- **Редферн Саймон А.Т.,** PhD, профессор, Наньянский технологический университет (Сингапур);
- **Фенг Сяолей,** PhD, Наньянский технологический университет (Сингапур);
- **Шуджаул Мулк Хан,** PhD, профессор, Университет Каид-и Азама (Пакистан);
- **Базарнова Наталья Григорьевна,** доктор химических наук, профессор, Институт химии и химико-фармацевтических технологий (Россия);
- **Черёмушкина Вера Алексеевна,** доктор биологических наук, профессор, Центральный Сибирский Ботанический сад СО РАН (Россия);
- **Тасболатұлы Нұрболат,** PhD, заместитель декана Высшей школы информационных технологии и инженерии, Международный университет Астана (Казахстан);
- **Байшоланов Сакен Советович,** кандидат географических наук, доцент, Международный университет Астана (Казахстан);
- **Нуркенов Серик Амангельдинович,** PhD, ассоциированный профессор, Международный университет Астана (Казахстан);

EDITORIAL TEAM OF THE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS. NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES

CHIEF EDITOR

Maksat Kalimoldayev, Doctor of Technical Sciences, Academician of NAS RK, Professor, SRF, CEO's councelor «The Institute of Information and Computational Technologies» CS MSHE RK (Kazakhstan)

DEPUTY CHIEF EDITOR

Anar Myrzagaliyeva, Doctor of Biological Sciences, Professor, First Vice-President, Astana International University (Kazakhstan)

EDITORS:

- **Ainur Seitkan**, Candidate of Technical Sciences, PhD, Dean of the Higher School of Natural Sciences, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Mukanova,** PhD, Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Abdildayeva,** PhD, Associate Professor, of the Department of Artificial Intelligence and Big Data, Al-Farabi Kazakh National University (Kazakhstan);
- **Jiri Chlachula,** PhD, Dr.Hab., Full Professor, Adam Mickiewicz University, Poznań (Poland);
- **Simon A.T. Redfern,** PhD, Professor, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Xiaolei Feng,** PhD, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Khan Shujaul Mulk,** PhD, Professor, Quaid-i-Azam University (Pakistan);
- **Natal'ya Bazarnova,** Doctor of Chemical Sciences, Professor, Institute of Chemistry and Chemical-Pharmaceutical Technologies (Russia);
- **Vera Cheryomushkina,** Doctor of Biological Sciences, Professor, Central Siberian Botanical Garden SB RAS (Russia);
- **Nurbolat Tasbolatuly,** PhD, Deputy Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Saken Baisholanov,** Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan);
- **Serik Nurkenov,** PhD, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan).

Editorial address: 8, Kabanbay Batyr avenue, of.316, Nur-Sultan,
Kazakhstan, 010000
Tel.: (7172) 24-18-52 (ext. 316)
E-mail: natural-sciences@aiu.kz

International Sciense Reviews NST - 76153
International Science Reviews
Natural Sciences and Technologies series
Owner: Astana International University
Periodicity: quarterly
Circulation: 500 copies

CONTENT

1. A.A. Kussainova, O.Bulgakova Blood mtDNA Copy Number as a Potential Indicator of X-ray Radiation Exposure in Animals.....7

2. А.Маллер, Ж.Адамжанова Идентификации почвенных бактерий города Астана с последующей оценкой их антибиотикорезистентности.....14

3. А. М. Султанкулов К вопросу о формировании устойчивых университетов ……...32

4. А. М. Султанкулов, А. С. Сейткан, М.К. Карибаева Анализ экологической осведомленности студентов МУА …….....…..... 38

5. Ж.Сугурбаев Обоснование использования метода проб Питерсена в образовательной практике ……..….....……47

6. А.Тыныкулова, Б.Таңырыс Проектирование платформы для автоматизированной генерации и оценки тестовых заданий ……...…....53

7. Д.Байғожанова, Н.Тасболатұлы, Қ.Нартай Архитектура интеллектуального управления в управленческих веб-приложениях с использованием MLOps и машинного обучения …….…….……62

8. М.И.Есбота, Г.Ж.Таганова Выбрать правильный стек технологий для разработки приложений искусственного интеллекта …….....…71

9. Н. Ж.Жарасхан, С.А.Наурызбаева Постквантты криптографиялық алгоритмдерді қауіпсіздік пен стандарттауға қолдану және бағалау критерийлері.....81

10. А.Н.Сұлтанғазиева, Ж.Р.Абдуханова , Д.С.Молдаш Обзор методов и технологий для выявления ложных новостей на основе анализа текста и машинного обучения...90

11. Т.Ә Талдықбаева, Ж.Т.Абдуллаева Определение фейковых отзывов с помощью машинного обучения.....98

12. Т.Б.Бекбосынова Применение методов машинного обучения для автоматического распознавания опухолей головного мозга на мрт-снимках.....104

13. А.Нарынбай Разработка и исследование алгоритмов сегментации и распознавания объектов на медицинских изображениях на основе нейронных сетей.....111

14. Н.Г.Турсынбек Методы стратегического прогнозирования в финансовом менеджменте.....117

МРНТИ 14.29.09

Обоснование использования метода проб Питерсена в образовательной практике

Ж.Сугурбаев

Факультет естественных наук, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

*Автор-корреспондент

Аннотация. Современная образовательная практика требует внедрения эффективных методов формирования исследовательских навыков у обучающихся, особенно в области биологии и экологии. Одним из таких методов выступает метод проб Питерсена, широко применяемый в зоологии для оценки численности популяций. В данной статье обосновывается применение этого метода в рамках учебного процесса, в частности, при проведении лабораторных и полевых работ. Приводится описание педагогического эксперимента, направленного на развитие у студентов экологического мышления, навыков статистического анализа и применения научного метода. Полученные результаты демонстрируют высокую вовлеченность обучающихся, рост их исследовательской активности и более глубокое понимание принципов популяционной экологии. Практическая значимость работы заключается в разработке модели внедрения метода Питерсена в школьные и вузовские курсы биологии, что делает процесс обучения более интерактивным и прикладным.

Ключевые слова: метод Питерсена, популяционная экология, образовательная практика, исследовательские навыки, полевые исследования, биология, активное обучение.

Введение

Современные подходы к обучению биологии требуют внедрения методов, способствующих формированию у студентов исследовательского мышления и способности применять научные методы на практике [1,2]. Особенно это актуально при изучении тем, связанных с экологией и популяционной биологией, где количественные методы играют ключевую роль в интерпретации биологических процессов [3,4].

Одним из таких методов является метод проб Питерсена — классический статистический подход, применяемый для оценки численности особей в популяциях, основанный на принципе

«отметь–отпусти–поймай» [5]. Этот метод традиционно использовался в зоологических и экологических исследованиях для оценки численности животных в природных условиях, но его потенциал в образовательной среде остается недостаточно реализованным [6].

В последние годы возрастает интерес к активным формам обучения, таким как исследовательские проекты, лабораторные практикумы и полевые экспедиции [7,8]. Интеграция метода проб Питерсена в учебный процесс способствует развитию у обучающихся навыков планирования эксперимента, сбора и анализа данных, что соответствует требованиям современных образовательных стандартов [9].

Кроме того, применение этого метода позволяет выстроить междисциплинарные связи между биологией, математикой и информационными технологиями, что особенно важно в контексте подготовки студентов к научной деятельности [10]. В связи с этим возникает необходимость научного обоснования использования метода проб Питерсена в образовательной практике как эффективного инструмента формирования экологического и исследовательского мышления у студентов.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилёва в рамках учебной дисциплины «Общая экология». Целью эксперимента было определить педагогическую эффективность использования метода проб Питерсена при обучении студентов методам оценки численности популяций.

В качестве модельного объекта в лабораторных условиях использовались пластиковые шарики двух цветов, где один цвет обозначал «отмеченные» особи (M), а другой – «неотмеченные». Общее количество шариков составляло 100 единиц, из которых 50 были условно «отмечены». Студенты проводили повторные выборки по 20 объектов (C), фиксируя количество ранее отмеченных (R). Затем, используя классическую формулу Питерсена, проводился расчет общей численности популяции (N)

Лабораторная часть была проведена в пяти учебных группах. Каждый студент самостоятельно осуществлял выборку, фиксировал данные и производил расчеты. Это обеспечивало включенность в процесс и формирование навыков количественного анализа.

Для оценки применения метода в полевых условиях были выбраны два естественных биотопа на территории студенческого городка: (1) участок с листовой подстилкой, где обитали мокрицы и другие детритофаги, и (2) территория с муравейником. Студенты проводили первичный отлов животных в течение фиксированного времени (15 минут), помечали их с помощью безопасных маркеров (флуоресцентных точек), выпускали обратно в среду обитания, а затем через сутки проводили повторный отлов.

После выполнения практических заданий всем участникам (n=46) было предложено пройти анкетирование, направленное на выявление уровня удовлетворенности, понимания метода и готовности применять его в дальнейших исследованиях.

Собранные количественные данные были обработаны с использованием стандартных методов описательной статистики: вычислялись средние значения, стандартные отклонения и относительные ошибки оценки численности. Для наглядности результаты были представлены в виде таблиц и графиков.

Результаты

В ходе педагогического эксперимента, проведенного в рамках курса «Общая экология» среди студентов факультета естественных наук, был апробирован метод проб Питерсена для оценки численности модельной популяции. Эксперимент проводился в два этапа: первый – лабораторная имитация метода с использованием маркированных объектов, второй – полевые наблюдения на локальной территории (парк университета).

Для лабораторного этапа использовались 100 шариков двух цветов (50 из них были «отмечены»), помещенные в закрытую ёмкость. Студенты случайным образом извлекали выборку из 20 объектов, определяя долю «отмеченных». Затем по формуле Питерсена:

$$N = \frac{M \cdot C}{R}$$

Где:

N– оценка общей численности популяции,

M– количество отмеченных особей,

C – объем повторной выборки,

R – количество отмеченных особей во второй выборке,

Студенты вычисляли предполагаемое количество объектов в популяции. Средние значения расчетов по группам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние результаты расчета численности популяции в лабораторной модели (n =5 групп)

Группа	**Отмеченные особи (M)**	**Повторная выборка (C)**	**Отмеченные во второй выборке (R)**	**Расчетная численность (N)**
1	50	20	10	100
2	50	20	11	90,9
3	50	20	9	111,1
4	50	20	10	100
5	50	20	12	83,3

Среднее расчетное значение составило 97,1 ± 10,2 что близко к реальному количеству объектов (100), демонстрируя надежность метода даже при ограниченном объеме выборки.

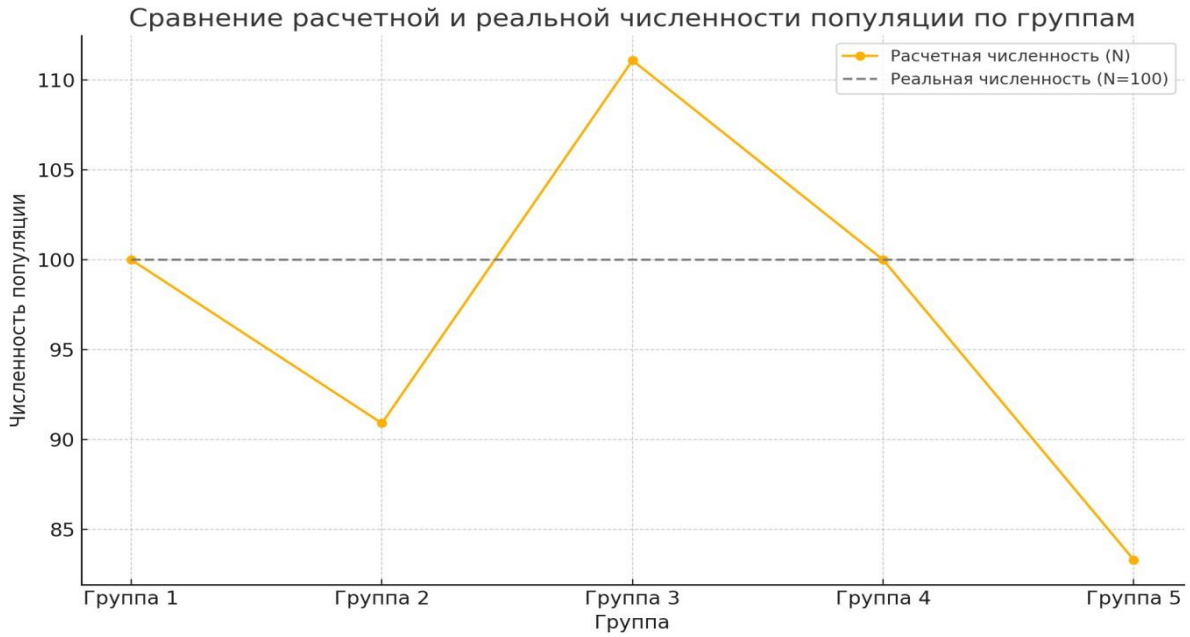

Рисунок 1 - График сравнения расчетной и реальной численности популяции методом проб Питерсена по группам

Такие результаты согласуются с теоретическими выводами, представленными в классических исследованиях по популяционной экологии.

Во время второго этапа – полевого – студенты использовали методику для оценки численности муравьев в муравейнике и мокриц на участке с листовой подстилкой. Результаты показали высокую вариативность, обусловленную природной средой, но студенты смогли интерпретировать данные с использованием полученных ранее алгоритмов. Оценки численности варьировались от 200 до 450 особей, в зависимости от локализации участка и времени суток.

Было также проведено анкетирование студентов (n=46) после завершения всех этапов, результаты которого показали высокий уровень вовлеченности и положительное восприятие метода:

- 86% студентов отметили, что метод способствовал лучшему пониманию понятий «выборка»,

«оценка», «погрешность»;

- 73% – почувствовали интерес к самостоятельным наблюдениям в природе;
- 91% – хотели бы использовать данный подход в будущем обучении.

Таким образом, использование метода проб Питерсена в образовательной среде продемонстрировало высокую педагогическую эффективность, а также подтвердило возможности интеграции естественнонаучных знаний и развития аналитических навыков у студентов.

Обсуждение

Результаты, полученные в ходе проведённого педагогического эксперимента, позволяют утверждать, что метод проб Питерсена может эффективно использоваться в образовательной практике при изучении основ экологии и биостатистики. Его применение не только способствует усвоению теоретического материала, но и развивает практические навыки сбора и анализа данных.

В лабораторных условиях метод продемонстрировал высокую точность, что видно из незначительного расхождения между расчетной и фактической численностью модели популяции. Это указывает на его надежность даже при ограниченном объеме выборки. Более того, студенты легко усваивают саму суть метода, поскольку он основан на интуитивно понятных действиях: отметить, отпустить и вновь отловить.

Полевой этап показал, что в реальных условиях результаты могут варьироваться в зависимости от множества факторов, таких как активность животных, погодные условия и особенности среды обитания. Тем не менее, студенты смогли адаптировать алгоритм к изменяющимся условиям, что свидетельствует о развитии у них гибкости мышления и исследовательской самостоятельности.

Анкетирование подтвердило высокий уровень мотивации и заинтересованности обучающихся. Большинство студентов отметили, что использование метода проб Питерсена сделало процесс обучения более наглядным и интересным. Также положительно была оценена возможность самостоятельно проводить расчеты и делать выводы на основе полученных данных.

Таким образом, можно заключить, что метод проб Питерсена способствует формированию у студентов критического мышления, аналитических и исследовательских умений, а также укрепляет междисциплинарные связи между биологией, математикой и информатикой. Несмотря на некоторые ограничения, связанные с условиями среды и вероятностным характером метода, его включение в учебные курсы представляется целесообразным и перспективным.

Заключение

На основе проведенного исследования можно сформулировать следующие ключевые выводы:

- Метод проб Питерсена представляет собой простой и наглядный способ количественной оценки численности популяций, доступный для понимания и практического применения в образовательной среде.
- Применение метода в учебном процессе способствует формированию у студентов исследовательских навыков, развитию критического мышления и повышению интереса к изучаемому материалу.

- Как лабораторные, так и полевые этапы эксперимента показали высокую степень вовлеченности обучающихся и позволили продемонстрировать применимость теоретических знаний в реальных условиях.
- Полученные результаты свидетельствуют о высокой точности метода в контролируемой среде и его адекватности при адаптации к естественным условиям.
- Внедрение подобных активных методов обучения в учебную программу может повысить качество образования в области биологии, экологии и смежных дисциплин.

Использование метода проб Питерсена не только усиливает междисциплинарные связи, но и позволяет студентам освоить научный подход к исследованию биологических процессов. В перспективе метод может быть дополнен цифровыми средствами анализа данных и использован в проектной деятельности учащихся.

Благодарность

Автор выражает благодарность преподавателям кафедры биологических дисциплин Евразийского национального университета за поддержку в проведении педагогического эксперимента, а также студентам, принявшим участие в исследовании.

Литература

[1] Беклемишев В.Н. Экологическая морфология. М.: Наука, 1964.
[2] Сладков Н.А. Заметки натуралиста. М.: Детская литература, 1980.
[3] Odum E.P. Fundamentals of Ecology. Saunders, 1971.
[4] Krebs C.J. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Benjamin Cummings, 2009.
[5] Штильмарка Ф.Р. Оценка численности животных. – Л.: Наука, 1973.
[6] Пехов Л.А. Методика проведения полевых экологических исследований. – М.: Учпедгиз, 1999.
[7] Chapman D.G. The estimation of biological populations. University of California Press, 1951.
[8] Конарев В.Г. Основы экологии. — СПб.: Питер, 2011.
[9] Щедровицкий Г.П. Педагогика и логика мышления. М.: Школа, 1993.
[10] Назарова Н.Ф. Теория и практика экологического образования. М.: Академия, 2004.

References

[1] Beklemishev V.N. Ekologicheskaya morfologiya. M.: Nauka, 1964.
[2] Sladkov N.A. Zametki naturalista. M.: Detskaya literatura, 1980.
[3] Odum E.P. Fundamentals of Ecology. Saunders, 1971.
[4] Krebs C.J. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Benjamin Cummings, 2009.
[5] SHtil'marka F.R. Ocenka chislennosti zhivotnyh. – L.: Nauka, 1973.
[6] Pekhov L.A. Metodika provedeniya polevyh ekologicheskih issledovanij. – M.: Uchpedgiz, 1999.
[7] Chapman D.G. The estimation of biological populations. University of California Press, 1951.
[8] Konarev V.G. Osnovy ekologii. — SPb.: Piter, 2011.
[9] SHCHedrovickij G.P. Pedagogika i logika myshleniya. M.: SHkola, 1993.
[10] Nazarova N.F. Teoriya i praktika ekologicheskogo obrazovaniya. M.: Akademiya, 2004.

Білім беру практикасында Питерсен сынамаларын қолдану негіздемесі

Ж.Сүгірбаев

Жаратылыстану ғылымдары факультеті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан

Аннотация. Қазіргі білім беру практикасы білім алушыларда, әсіресе биология және экология саласында зерттеу дағдыларын қалыптастырудың тиімді әдістерін енгізуді талап етеді. Осындай әдістердің бірі-популяция санын бағалау үшін зоологияда кеңінен қолданылатын Питерсен сынамалары әдісі. Бұл мақалада бұл әдісті оқу процесінде, атап айтқанда зертханалық және далалық жұмыстарды жүргізу кезінде қолдану негізделеді. Студенттердің экологиялық ойлауын, статистикалық талдау дағдыларын дамытуға және ғылыми әдісті қолдануға бағытталған педагогикалық эксперименттің сипаттамасы келтірілген. Нәтижелер білім алушылардың жоғары белсенділігін, олардың зерттеу белсенділігінің өсуін және популяциялық экологияның принциптерін тереңірек түсінуді көрсетеді. Жұмыстың практикалық маңыздылығы Питерсен әдісін мектеп пен университеттің биология курстарына енгізу моделін жасау болып табылады, бұл оқу процесін интерактивті және қолданбалы етеді.

Түйін сөздер: Питерсен әдісі, популяция экологиясы, білім беру практикасы, зерттеу дағдылары, далалық зерттеулер, биология, белсенді оқыту.

Justification of the use of the Petersen trial method in educational practice

Zh.Sugurbaev

Faculty of Natural Sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Annotation. Modern educational practice requires the introduction of effective methods for the formation of research skills among students, especially in the field of biology and ecology. One of these methods is the Petersen sampling method, which is widely used in zoology to estimate the number of populations. This article substantiates the application of this method in the educational process, in particular, during laboratory and field work. The article describes a pedagogical experiment aimed at developing students' ecological thinking, statistical analysis skills and the application of the scientific method. The results obtained demonstrate the high involvement of students, the growth of their research activity and a deeper understanding of the principles of population ecology. The practical significance of the work lies in the development of a model for the implementation of the Petersen method in school and university biology courses, which makes the learning process more interactive and applied.

Keywords: Petersen's method, population ecology, educational practice, research skills, field research, biology, active learning.