Е. Ю. ТЮМЕНЦЕВА, С. Х. МУХАМЕТДИНОВА, К. К. АБДУЛЛАЕВ

Моделирование уровня экологической культуры студентов вузов с использованием когнитивной методологии

Проблема исследования состоит в необходимости разрешить противоречие между постоянно усугубляющимися экологическими проблемами современной России и отсутствием эффективной системы формирования экологической культуры у студентов вузов – будущих руководителей различного уровня, предпринимателей, преподавателей и т.д., которые в недалеком будущем будут определять экономическую и экологическую политику государства.

Цель исследования – прогнозирование степени влияния различных взаимосвязанных факторов на уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов с использованием когнитивной методологии и проектирование соответствующей продуктивной системы организации деятельности вузов.

В ходе работы были проанализированы результаты проведения Международного конкурса «Декада экологии» за 2015–2019 гг., анкетирования студентов, экспертной оценки и была впервые разработана когнитивная модель уровня сформированности экологической культуры у студентов вузов.

С использованием специализированной программной разработки, позволяющей автоматизировать процесс когнитивного моделирования, на основе разработанной модели была проведена серия имитационных экспериментов и получены прогнозы о степени влияния на уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов различных управляющих факторов, таких как, законодательство РФ и Омской области в сфере экологии и механизмы его реализации, экологическое образование студентов и др.

С учетом результатов моделирования были сформулированы предложения по проектированию продуктивной системы организации деятельности вузов, направленной на формирование высокого уровня экологической культуры у обучающихся в них студентов.

Наличие аналогичных проблем характерно для многих государств и регионов мира. В этой связи предложенный подход к анализу проблемной области и формированию высокого уровня экологической культуры у студентов вузов, как наиболее перспективной части общества, может найти широкое применение и за рубежом.

В дальнейшем планируется с использованием когнитивной методологии расширить спектр исследований различных аспектов экологических проблем с учетом специфики различных стран и регионов.

Ключевые слова: экологическая культура, экологическое воспитание, экспертная оценка, анкетирование, когнитивная модель, имитационное моделирование

Ссылка для цитирования:

Тюменцева Е. Ю., Мухаметдинова С. Х., Абдуллаев К. К. Моделирование уровня экологической культуры студентов вузов с использованием когнитивной методологии // Перспективы науки и образования. 2019. № 6 (42). С. 91-103. doi: 10.32744/pse.2019.6.8

E. YU. TYUMENTSEVA, S. KH. MUKHAMETDINOVA, K. K. ABDULLAYEV

Modeling of the ecological culture level of higher educational institutions students employing cognitive methodology

The problem of the research conducted consists in the necessity to solve the contradiction between the constantly deepening ecological problems of modern Russia and absence of the effective foundation system of ecological culture. It concerns the higher education institutions students – the future leaders of different levels, employers, teachers, etc., who, in the nearest future, will determine the economic policy of the state.

The aim of the research is the prognosis of the influence degree of different interconnected factors concerning the level of ecological culture formation relating to students of higher education institutions due to cognitive methodology and drawing up the proper productive organization systems of higher education institutions activities.

In the process of the research conducted there were analyzed the results of the International competition "Ecology decade" in 2015-2019, filling in a questionnaire of students, the opinion of the commission of experts and for the first time there was worked out the cognitive model of foundation level of ecological culture of the higher education institutions students.

With the help of the specialized program elaboration, making possible to automate the process of cognitive modeling, there was conducted the series of imitational experiments. Also there were received the predictions of influence degree, relating to higher education institutions students, concerning the influence upon different leading factors such as, for example, legislation of RF and the Omsk region in the ecology sphere and mechanisms of its realization, ecological education of higher education institutions students, etc.

Taking into account the results of modeling there were formulated the proposals on the projecting of productive organization system of higher education institutions activity directed to formation of the high level of ecological culture among the students studying there.

Many states and regions of the world have the analogous problems. In this connection, the suggested approach to the analysis of the problematic field and the formation of the high level of ecological culture among the higher education institutions as the most perspective strata of the society could be widely used abroad.

In the future, it is planned to widen the spectrum of different research aspects of ecological problems with the employment of cognitive methodology taking into consideration the specific features of different countries and regions.

Key words: ecological culture, environmental education, expert assessment, questionnaires, cognitive model, simulation modeling

For Reference:

Tyumentseva, E. Yu., Mukhametdinova, S. Kh., & Abdullayev, K. K. (2019). Modeling of the ecological culture level of higher educational institutions students employing cognitive methodology. *Perspektivy nauki i obrazovaniya – Perspectives of Science and Education*, 42 (6), 91-103. doi: 10.32744/pse.2019.6.8

Введение

Повсеместная экологическая безответственность населения, должностных лиц и руководителей разного уровня привели многие страны и регионы России к ситуации, близкой к экологической катастрофе. Признание на высшем уровне актуальности экологических проблем и объявление 2017 г. Годом экологии в России обусловило проведение большой просветительской работы среди населения, тем не менее, уровень экологической культуры у граждан остается низким.

Экологическая культура рассматривается как часть целостного мировоззрения и представляет собой совокупность наиболее общих идей относительно взаимодействия человека с природным окружением, активно принятых личностью.

Феномен «культурность» многие специалисты в области социальных наук трактуют с позиций отношения человека к природе, другим людям и самому себе. Они считают, что в триаде «природа-человек-общество» культура выступает интегрирующим началом.

Вопросам формирования экологической культуры посвящены исследования Моисеева Н.Н., Ильиной А.Н., Игнатовой В.А., Гирусова Э.В., Мамедова Н.М., Глазачева С.Н., Гагарина А.В., Зацепиной М.Б., Хусаинова З.А. и других авторов [1-9]. Моисеев Н.Н. [1] рассматривал роль образования, экологических знаний и культуры в формировании цивилизации. Ильина А.Н. [2], Игнатова В.А. [3], Хусаинов З.А. [4; 5] изучали основы формирования экологической культуры у обучающихся, причем Игнатова В.А. исследовала общедидактические и концептуальные подходы к моделированию содержания интегрированных учебных курсов эколого-культурной направленности, оценив их роль в формировании экологической культуры. Гирусов Э.В. [6] анализировал роль общества, общей культуры человека на формирование экологической культуры, исследовал возможность непрерывного экологического образования. Глазачев С.Н., Гагарин А.В. [7], Тюменцева Е.Ю., Штабнова В.Л. [8] отмечают, что важнейшим институтом, формирующим культуру и механизмы ее наследования, является система образования. Команда Зацепиной М.Б. [9] изучала условия и технологии формирования экологической культуры у студентов. Бугаковой Н.Ю., Пельменевым В.К., Титовой И.В. [10; 11] разработана дидактическая модель формирования правовой экологической грамотности студентов в условиях технического вуза.

В общем виде экологическая культура – это система знаний, умений, ценностей и чувство ответственности за принимаемые решения в отношениях человека с природой. Основными компонентами экологической культуры личности являются: экологические знания, экологическое мышление, экологически оправданное поведение и чувство любви к природе [12]. Таким образом, экологическая культура выступает стратегической целью экологического образования.

И.Д. Зверев [13] рассматривает компоненты экологической культуры и выделяет:

- 1) целостность знаний об окружающей среде;
- 2) понимание специфики и сложности природных явлений, их взаимосвязи;
- 3) следование законам, охраняющим природную среду;
- 4) способность к созданию конструктивных этических положений, регулирующих отношения человека с окружающей его природной средой;
- 5) способность мыслить в границах экологической безопасности;
- 6) готовность нести ответственность за сохранность окружающей среды.

Экологическая культура является основой системы мировоззрения и духовно-нравственных ценностей личности в области взаимоотношений с окружающей средой. Для ее формирования необходимо создание и развитие государственной системы непрерывного экологического образования и воспитания всех групп населения, в том числе и студентов вузов. Цель экологического воспитания студентов – формирование экологической культуры, которая может быть достигнута при решении следующих задач: формирование знаний о природе, умений мыслить и строить свою профессиональную деятельность в природе на основе природосохранения, целесообразности, экологической оправданности, соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования, воспитание эстетики и чувства ответственности за состояние окружающей среды. Таким образом, экологическое образование и воспитание базируются на экологическом сознании и направлены, прежде всего, на формирование у населения ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания. Это предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования и пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы, а также формирование экологического сознания и мышления на основе активной жизненной позиции [12].

Несмотря на всестороннее изучение феномена экологической культуры работы, посвященные выявлению взаимосвязанных факторов, оказывающих влияние на уровень экологической культуры с использованием когнитивной методологии, отсутствуют.

Цель настоящего исследования состоит в проектировании продуктивной системы организации деятельности вузов, направленной на формирование высокого уровня экологической культуры у студентов на основе разработанной когнитивной модели и результатов имитационного моделирования.

В работе использованы методы анкетирования, статистической обработки данных, экспертной оценки и когнитивного моделирования.

Материалы и методы

Исследование базировалось на аналитических материалах по результатам проведения международного конкурса «Декада экологии» [14] в течение 5 лет данных анкетирования участников мероприятий и их руководителей, а также экспертных оценок. Всего в эксперименте приняли участие студенты и преподаватели 20 учебных заведений из различных регионов России в количестве более 5600 человек.

В основу данного исследования была положена методология когнитивного моделирования Р. Аксельрода [15], применяемая при решении многокомпонентных сложно формализуемых задач [16], к которым относится задача моделирования уровня сформированности экологической культуры у студентов вузов.

Структуризация знаний об исследуемых объектах или процессах с учетом взаимосвязей между отдельными составляющими и внешней средой – один из первых этапов когнитивного моделирования. Цель когнитивной структуризации состоит в выявлении управляющих факторов, влияющих на всю исследуемую систему, интегральной характеристикой которой является целевой фактор, в нашем случае – уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов.

В соответствии с результатами проведенной структуризации знаний разрабатывается когнитивная модель, на базе которой проводится серия имитационных экспери-

ментов средствами специализированной программного обеспечения, которые позволяют спрогнозировать изменения степени воздействия на целевой фактор вследствие воздействия некоторых импульсов на те или иные базисные факторы для разработки взвешенных решений по управлению объектом исследования.

При исследовании проблемной области и создании когнитивной модели использовались методы анкетирования, статистической обработки данных, экспертной оценки и когнитивного моделирования.

Результаты исследования

Одним из перспективных направлений формирования экологической культуры студентов вузов, на наш взгляд, является их привлечение к научно-исследовательской работе в сфере экологии. С этой целью в Омском государственном техническом университете ежегодно проводится международный Конкурс «Декада экологии» [14], который способствует развитию творческого потенциала и создает условия для стимулирования научных интересов студентов к исследованию проблем экологии.

В рамках конкурса традиционно проводится порядка 10 мероприятий различной направленности. Например, о результатах своей научно-исследовательской деятельности студенты докладывают на международной конференции «Экологические проблемы региона и пути их разрешения». Научно-практические разработки представляют на конкурсе научных проектов «Экологическое будущее родного города». Творческую составляющую таланта можно представить на конкурсе социальных видеороликов, презентаций или фотографий, а также конкурсе листовок, плакатов, олимпиаде и других мероприятиях. Кроме того, в рамках Конкурса студенты организуют различные экологические акции, например, по очистке берега Иртыша, высадке деревьев, флеш-моб «Нет курению» и т.д.

География участников Международного конкурса «Декада экологии» постоянно расширяется. В нем принимали участие представители учебных заведений г. Омска и Омской области, г. Липецка, г. Владивостока, г. Армавира, г.о. Власиха Московской области, пгт. Пангоды Надымского района ЯНАО, г. Тюмени, г. Сургута Ханты-Мансийского автономного округа, г. Санкт-Петербурга, г. Улан-Удэ, г. Кызылорда и г. Караганда (Республика Казахстан), г. Минск (Республика Беларусь) и г. Сен-Рафаэль (Франция), представители общественности, региональных и муниципальных органов власти.

Общее количество участников конкурса 2015-2019 года представлено на рис. 1.

В 2019 году Конкурс состоялся в тринадцатый раз. Необходимо отметить, что до 2015 года мероприятие имело статус межрегионального, а с 2015 года – международного. По результатам работы Конкурса ежегодно издается сборник трудов (РИНЦ) [8; 14].

Рассмотрим более детально результаты оценки уровня сформированности экологической культуры на примере студентов Омского государственного технического университета (ОмГТУ) с использованием тест-методики [17]. Эксперимент осуществлялся в три этапа, на которых проводилось анкетирование студентов ОмГТУ до и после изучения учебной дисциплины «Экология», а также студентов-участников Конкурса «Декада экологии». Общее число респондентов – 1200 человек.

Результаты показали, что при поступлении в вуз 66% респондентов имеют средние показатели и только 13% студентов обладают высоким уровнем экологической культуры (см. рис. 2).

Рисунок 1 Количество студентов-участников международного конкурса «Декада экологии» за 2015-2019 годы

Рисунок 2 Результаты оценки уровня сформированности экологической культуры студентов ОмГТУ до изучения дисциплины «Экология»

На следующем этапе проводился опрос студентов после изучения дисциплины «Экология» с целью выявления их уровня сформированности экологической культуры (см. рис. 3). Результаты анализа позволяют сделать вывод о том, что в процентном соотношении количество студентов, продемонстрировавших высокий уровень экологической культуры, увеличилось на 14%, а низкий – сократилось в 3 раза с 21 до 7%.

Рисунок 3 Результаты оценки уровня сформированности экологической культуры студентов ОмГТУ после изучения дисциплины «Экология»

Наиболее впечатляющими оказались результаты анкетирования студентов не только изучивших дисциплину «Экология», но и участвовавших в различных мероприятиях Конкурса «Декада экологии» (см. рис. 4).

Рисунок 4 Результаты оценки уровня сформированности экологической культуры студентов ОмГТУ после изучения дисциплины «Экология» и участия в конкурсе «Декада экологии»

Основываясь на результатах анкетирования и экспертных оценок в процессе исследования были выявлены управляющие факторы, в наибольшей степени оказывающие влияние на уровень сформированности уровня экологической культуры у студентов вузов (см. табл. 1).

Таблица 1

Основные управляющие факторы, влияющие на уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов

Номер п/п	Виды факторов	Методы измерения	Единицы измерения
Целевой фактор			
А	Уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов	Семантический дифференциал	Баллы
Управляющие факторы			
Б	Законодательство РФ и Омской области в сфере экологии и механизмы его реализации	Экспертные оценки	Баллы
В	Система мер, направленных на улучшение экологической ситуации	Экспертные оценки	Баллы
Г	Наличие общедоступной системы сбора, сортировки и утилизации мусора	Экспертные оценки	Баллы
Д	Уровень экологической культуры в обществе	Экспертные оценки	Баллы
Е	Социальная экологическая реклама	Экспертные оценки	Баллы
Ж	Экологическое воспитание	Экспертные оценки	Баллы
З	Экологическое образование	Экспертные оценки	Баллы
И	Приверженность здоровому образу жизни	Экспертные оценки	Баллы
К	Участие в научно-исследовательской работе в сфере экологии	Экспертные оценки	Баллы

На следующем этапе исследования была разработана когнитивная модель уровня сформированности экологической культуры у студентов вузов, с учетом выявленных управляющих факторов, взаимосвязей между ними и степенью влияния (см. рис. 5).

Рисунок 5 Когнитивная модель уровня сформированности экологической культуры у студентов вузов

В соответствии с построенной когнитивной модели была создана матрица влияния факторов на уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов (см. табл. 2).

Таблица 2

Матрица влияния факторов на уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов

	(А)	(Б)	(В)	(Г)	(Д)	(Е)	(Ж)	(З)	(И)	(К)
(А)	0	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9
(Б)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(В)	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
(Г)	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
(Д)	0	0,8	0	0	0	0,8	0	0	0	0
(Е)	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0
(Ж)	0	0	0	0	0,8	0,8	0	0,8	0	0
(З)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9
(И)	0	0	0	0	0,8	0	0,6	0,7	0	0,7
(К)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

На основе созданной матрицы влияния факторов средствами специализированной программной разработки, позволяющей автоматизировать процессы когнитивного моделирования, была проведена серия имитационных экспериментов с целью прогнозирования степени воздействия на целевой фактор и на другие управляющие факторы импульсов различной интенсивности.

В ходе экспериментов осуществлялось пошаговое изменение (в процентах) величины импульсов, выборочно влияющих на один или несколько управляющих факторов. В результате были получены изменения в процентах значений импульсов, воздействующих как на другие управляющие факторы, так и на целевой фактор – уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов.

Например, увеличение на 20% импульса, влияющего на фактор Б – Законодательство РФ и Омской области в сфере экологии и механизмы его реализации, – приводит к росту импульса, воздействующего на целевой фактор на 225% (см. рис. 6).

Рисунок 6 Влияние увеличения импульса, воздействующего на фактор Б на другие управляющие факторы и уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов (фактор А)

Другим результатом имитационного эксперимента является рост импульса, воздействующего на уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов на 90% при увеличении на 20% импульса, влияющего на фактор К – участие в научно-исследовательской работе в сфере экологии (см. рис. 7).

Рисунок 7 Влияние увеличения импульса, воздействующего на фактор Б на другие управляющие факторы и уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов (фактор А)

При увеличении импульсов, воздействующих на факторы 3 – экологическое образование и К – участие студентов в научно-исследовательской работе экологической направленности на 20% влечет за собой увеличение результирующего импульса, воздействующего на целевой фактор на 165% (см. рис. 8).

Рисунок 8 Влияние увеличения импульса, воздействующего на факторы 3 и К на другие управляющие факторы и уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов (фактор А)

В рамках предыдущего эксперимента был добавлен импульс (10%), воздействующий на фактор Е – социальная экологическая реклама (см. рис. 9).

Рисунок 9 Влияние увеличения импульса, воздействующего на факторы Е, 3 и Ж на другие управляющие факторы и уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов (фактор А)

Результат описанного выше имитационного эксперимента состоит в увеличении импульса, влияющего на уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов на 245%.

Обсуждение результатов

Уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов определяется совокупностью взаимосвязанных факторов различной этимологии для анализа и моделировании которого традиционные математико-статистические методы неприемлемы. В этой связи в данном исследовании применялась методология когнитивного моделирования. Полученные в ходе работы результаты позволяют сделать вывод об адекватности выбранной методологии решаемой задаче – анализу и прогнозированию уровня сформированности экологической культуры у студентов с целью проектирования соответствующей эффективной системы организации деятельности вузов.

Результаты имитационного моделирования показывают, что наибольшее влияние на уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов, как и у граждан в целом, оказывает Законодательство РФ и Омской области в сфере экологии и эффективность механизмов его реализации, однако эта область лежит вне компетенций вузов. Привлечение же студентов к научно-исследовательской работе в различных формах: от проведения мониторинга показателей, характеризующих экологическое состояние окружающей среды, и написания статей на актуальные темы до конкурса фотографий и плакатов сопряжено с основной деятельностью вузов, – позволит достичь сравнимых и даже превосходящих по сравнению с выше указанным фактором результатов по формированию экологической культуры у студентов вузов.

При этом, тиражирование результатов научной и творческой деятельности обучающихся в виде социальной экологической рекламы, организация тематических выставок, включая интернет-пространство, будет положительно влиять на динамику уровня сформированности экологической культуры у студентов вузов.

Заключение

Огромную роль в судьбе будущих поколений, во многом связанной с экологическим благополучием страны, безусловно, играет уровень сформированности экологической культуры у студентов вузов – будущих руководителей различного уровня и предпринимателей. Государство как орган законодательной и исполнительной власти оказывает наиболее существенное влияние на уровень экологической культуры в обществе в целом, однако нельзя недооценивать роль вузов.

Уровень сформированности экологической культуры зависит от множества взаимосвязанных факторов различной природы, формализация и оценка вклада которых с применением традиционных математико-статистических методов не представляется возможным. Исследование подтвердило гипотезу о том, что для анализа столь сложной проблемной области возможно использование когнитивной методологии.

В ходе исследования была впервые разработана когнитивная модель уровня сформированности экологической культуры студентов вузов и проведена серия имитационных экспериментов. Результаты анализа и моделирования позволяют сделать вывод, что для повышения уровня сформированности экологической культуры студентов

вузов недостаточно только изучение дисциплины «Экология» вузе, но необходимо активное привлечение молодежи к научно-исследовательской и творческой работе, посвященной проблемам экологии.

Предложенный в данном исследовании подход на основе использования когнитивной методологии к анализу и прогнозированию уровня сформированности экологической культуры у студентов вузов, как той части общества, которая в недалекой перспективе будет определять экологическую политику, может найти широкое применение в зарубежных странах, для которых актуальны экологические проблемы.

Проблемы экологии представляют собой совокупность многих взаимосвязанных факторов со сложно формализуемыми связями, поэтому применение методов когнитивного моделирования представляется перспективным, и в дальнейшем планируется расширить спектр исследований различных аспектов экологических проблем с учетом особенностей как отдельных регионов, так и стран в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моисеев Н.Н. Новая цивилизация начинается с образовательных программ // Экология и жизнь. 2011. № 8 (117). С. 4-8.
2. Ильина А.Н. Теоретические проблемы воспитания у старшеклассников экологической культуры как части их мировоззрения: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Москва, 1988. 18 с.
3. Игнатова В.А. Интегрированные учебные курсы как средство формирования экологической культуры учащихся: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Тюмень, 1999. 46 с.
4. Khusainov Z.A., Galimov S.S., Abinova L.I. Research on the formation of schoolchildren's environmental culture // European Journal of Science and Theology. 2015. vol. 11. № 3. P. 223-229.
5. Khusainov Z.A., Gaisin R.I., Biktimirov N.M., Valiev M.R., Gilemhanov I.R. Formation of ecological culture in the aspect of ethno pedagogy // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. vol. 6. № 1 S3 . P. 126-130. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n1s3p126.
6. Гирусов Э.В. Социально-экологическое образование // Век глобализации. 2015. № 1 (15). С. 125-129.
7. Глазачев С.Н., Гагарин А.В. Экологическая культура как вершинное достижение личности: сущность, содержание, пути развития: очерки социальной экологии // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2015. № 1. С. 20-23.
8. Тюменцева Е.Ю., Штабнова В.Л. Формирование экологической культуры студентов – приоритетное направление деятельности кафедры естественнонаучных и инженерных дисциплин ФГБОУ ВПО «ОГИС» // Региональное научно-практическое молодежное мероприятие с международным участием «Декада экологии» (при поддержке РГНФ, проект № 12-16-55503) / под общей ред. д-р техн. наук, проф. Штриплинга Л. О. Омск : ОГИС, 2012. С. 4-5.
9. Zatsepina M.B., Popova O.V., Filippova A.V., Muskhanova I.V., Yakhyaeva A.K., Ishmuradova A.M. Conditions and technologies of students ecological culture formation // Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2017. vol. 12. № 5b. P. 673-683. doi: 10.12973/ejac.2017.00201a.
10. Бугакова Н.Ю., Пельменев В.К., Титова И.В. Оценка результативности дидактической модели формирования правовой экологической грамотности студентов технического вуза // Перспективы науки и образования. 2019. № 1 (37). С. 68-79. doi: 10.32744/pse.2019.1.5.
11. Титова И.В. Дидактическая модель формирования правовой грамотности студентов технического вуза в условиях экологической образовательной среды // Вестник современных исследований. Омск, 2018. №7.3 (22). С. 85-90.
12. Тюменцева Е.Ю., Штабнова В.Л., Васильева Э.В. Экологическое образование и воспитание как фактор устойчивого развития общества. Монография. Омск: Омский государственный институт сервиса, 2014. 159 с.
13. Зверев И.Д. Учебные исследования по экологии в школе: Методы и средства обучения. М., 2008. 78 с.
14. Тюменцева Е.Ю., Штабнова В.Л. Научно-практическое мероприятие «Декада экологии» как форма выражения творческого потенциала молодежи // Вести МАНЭБ в Омской области. 2013. №1 (1) С. 32-34.
15. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites, Princeton University Press, 1976. 405 p. URL: <https://yandex.ru/search/?text=Axelrod%2C%20R.%2C%20The%20Structure%20of%20Decision%3A%20Cognitive%20Maps%20of%20Political%20Elites&lr=66&clid=2270455&win=279>. (дата обращения: 15.09.2019)
16. Лучко О.Н., Патласов О.Ю., Мухаметдинова С.Х. Инструментарий когнитивного моделирования в анализе векторной образовательной миграции // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2017. Т. 7. № 6. С. 225-241. URL: <http://vestnik.nspu.ru/journal/2017-6>. (дата обращения: 15.09.2019)
17. Estrada-Vidal L.I. College Student Knowledge and Attitudes Related to Sustainability Education and Environmental Health // Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2017. Vol. 237. P. 386-392. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.030>.

REFERENCES

1. Moiseev N.N. A new civilization begins with educational programs. *Ecology and Life*, 2011, no. 8 (117), pp. 4-8. (in Russian)
2. Ilyina A.N. Theoretical problems of educating high school students of environmental culture as part of their worldview: Abstract of Diss. PhD Ped. Sci., Moscow, 1988. 18 p. (in Russian)
3. Ignatova V.A. Integrated training courses as a means of shaping students' environmental culture: Abstract of Diss. Doctors of pedagogical sciences, Tyumen, 1999. 46 p. (in Russian)
4. Khusainov Z.A., Galimov S.S., Abinova L.I. Research on the formation of schoolchildren's environmental culture. *European Journal of Science and Theology*, 2015, vol. 11, no. 3, pp. 223-229
5. Khusainov Z.A., Gaisin R.I., Biktimirov N.M., Valiev M.R., Gilemhanov I.R. Formation of ecological culture in the aspect of ethno pedagogy. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 2015, vol. 6, no. 1 S3, pp. 126-130. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n1s3p126
6. Girusov E.V. Socio-ecological education. *Century of globalization*, 2015, no. 1 (15), pp. 125-129. (in Russian)
7. Glazachev S.N., Gagarin A.V. Ecological culture as the highest achievement of personality: essence, content, development paths: essays on social ecology. *Bulletin of the International Academy of Sciences (Russian section)*, 2015, no. 1, pp. 20-23. (in Russian)
8. Tyumentseva E. Yu., Shtabnova V.L. The formation of students' ecological culture is a priority area of activity of the department of natural sciences and engineering disciplines of FSBEI HPE «OGIS». Regional scientific-practical youth event with international participation «Decade of Ecology» (with the support of the RHF, project No. 12-16-55503) / edited by . Dr. Tech. sciences, prof. Shtripling L.O. Omsk: OGIS, 2012, pp. 4-5. (in Russian)
9. Zatsepina M.B., Popova O.V., Filippova A.V., Muskhanova I.V., Yakhyaeva A.K., Ishmuradova A.M. Conditions and technologies of students ecological culture formation. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, 2017, vol. 12, no. 5b, pp. 673-683. doi: 10.12973/ejac.2017.00201a.
10. Bugakova N.Yu., Pelmenov V.K., Titova I.V. Evaluation of the effectiveness of the didactic model of the formation of legal environmental literacy of students of a technical university. *Perspectives of science and education*, 2019, no. 1 (37), pp. 68-79. doi: 10.32744/pse.2019.1.5 (in Russian)
11. Titova I.V. The didactic model of the formation of legal literacy of students of a technical university in an environmental educational environment. *Bulletin of modern studies*, Omsk, 2018, no. 7.3 (22), pp. 85-90. (in Russian)
12. Tyumentseva E.Yu., Shtabnova V.L., Vasilieva E.V. Environmental education and upbringing as a factor in the sustainable development of society. Monograph. Omsk, Omsk State Institute of Service, 2014, 159 p. (in Russian)
13. Zverev I.D. Environmental studies at school: Methods and teaching aids. Moscow, 2008, 78 p. (in Russian)
14. Tyumentseva E.Yu., Shtabnova V.L. Scientific and practical event «Decade of Ecology» as a form of expression of the creative potential of youth. *News of the MANEB in the Omsk region*, 2013, no. 1 (1), pp. 32-34. (in Russian)
15. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites, Princeton University Press, 1976, 405 p. Available at: <https://yandex.ru/search/?text=Axelrod%2C%20R.%2C%20The%20Structure%20of%20Decision%3A%20Cognitive%20Maps%20of%20Political%20Elites&lr=66&clid=2270455&win=279> (accessed 15 September)
16. Luchko O., Mukhametdinova S., Patlasov O. Y. Using the tool-kit of cognitive modeling within the analysis of a vector educational migration. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2017, vol. 7, no. 6, pp. 232-248. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1706.14> (in Russian)
17. Estrada-Vidal L.I. College Student Knowledge and Attitudes Related to Sustainability Education and Environmental Health. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2017, vol. 237, pp. 386-392. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.030>.

Информация об авторах**Тюменцева Евгения Юрьевна**

(Россия, г. Омск)

Доцент,

кандидат педагогических наук,

доцент кафедры «Химическая технология»

Омский государственный технический университет

E-mail: tumenceva1@yandex.ru

ORCID ID: 0000-0001-6767-0883

Information about the authors**Evgenia Yu. Tyumentseva**

(Russia, Omsk)

Associate Professor, PhD in Pedagogical Sciences,

Associate Professor of the Department of Chemical

Technology

Omsk State Technical University

E-mail: tumenceva1@yandex.ru

ORCID: 0000-0001-6767-0883

Мухаметдинова Светлана Хамитовна

(Россия, г. Омск)

Доцент, кандидат педагогических наук,

доцент кафедры информатики, математики и

естественнонаучных дисциплин

Омская гуманитарная академия

E-mail: muhamet-m@yandex.ru

ORCID ID: 0000-0002-3063-3269

Svetlana Kh. Mukhametdinova

(Russia, Omsk)

Associate Professor, PhD in Pedagogical Sciences,

Associate Professor of Computer Science, Mathematics

and Natural Sciences Department

Omsk Humanitarian Academy

E-mail: muhamet-m@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-3063-3269

Абдуллаев Кенже Кожахметович

(Казахстан, г.Нур-Султан)

Доктор с.-х. наук, профессор,

Генеральный директор

ТОО "Научно-производственный центр зернового

хозяйства имени А.И. Бараева"

E-mail: nona-astana@mail.ru

Kenzhe K. Abdullayev

(Kazakhstan, Nur Sultan)

Doctor of Agricultural Science, Professor,

General Director

Grain Production Research and Production Center

named after A.I. Baraev

E-mail: nona-astana@mail.ru