

УДК 37

DOI: 10.34670/AR.2021.66.77.001

О формировании научного мировоззрения студентов в образовательном процессе вуза

Барсукова Надежда Константиновна

Кандидат педагогических наук,
доцент кафедры механики и сопротивления материалов,
Иркутский национальный исследовательский технический университет;
664074, Российская Федерация, Иркутск, ул. Лермонтова, 83;
e-mail: barnk@bk.ru

Аннотация

Актуальность исследования продиктована «Национальной доктриной образования в Российской Федерации», в которой в качестве одной из приоритетных задач совершенствования обучения значится «формирование у детей и молодежи целостного миропонимания и современного научного мировоззрения». Эта задача вполне согласуется с внутренней духовной потребностью каждой личности в ответе на ряд важнейших для неё мировоззренческих вопросов, одним из которых является вопрос об устройстве окружающего мира. Целью настоящего исследования является изучение формирования у студентов одного из компонентов научного мировоззрения - научных мировоззренческих взглядов на основе физической картины мира. Было выявлено, что в практике преподавания физики изложение материала ориентировано преимущественно на выбранную студентами специальность, при этом недостаточно внимания уделяется мировоззренческому аспекту. Обосновывается необходимость включения в курс общей физики темы, посвященной физической картине мира. Отмечается важность её изучения в плане понимания возникновения и устройства окружающего мира. Разработан проект модели дидактической системы формирования у студентов вуза научных мировоззренческих взглядов в виде единой структуры соподчинённых целевой, содержательной, процессуальной и результативной составляющих. В качестве диагностического инструментария взяты непараметрические методы математической статистики - критерии Вилкоксона-Манна-Уитни и Вилкоксона и методика Реп-теста, основанная на идее Дж. А. Келли о персональных конструктах.

Для цитирования в научных исследованиях

Барсукова Н.К. О формировании научного мировоззрения студентов в образовательном процессе вуза // Педагогический журнал. 2021. Т. 11. № 3А. С. 7-15. DOI: 10.34670/AR.2021.66.77.001

Ключевые слова

Мир как целое, научное мировоззрение, научные мировоззренческие взгляды, научная картина мира, физическая картина мира, дидактическая система.

Введение

Актуальность исследования продиктована «Национальной доктриной образования в Российской Федерации», в которой в качестве одной из приоритетных задач совершенствования обучения значится «формирование у детей и молодежи целостного миропонимания и современного научного мировоззрения».

Эта задача вполне согласуется с внутренней духовной потребностью каждой личности в ответе на ряд важнейших для неё мировоззренческих вопросов, одним из которых является вопрос об устройстве окружающего мира. Однако надо признать, что на сегодняшний день теоретические и практические пути для её реализации в образовательном процессе разработаны довольно слабо.

Основная часть

Формированию научного мировоззрения обучающихся отечественная система образования всегда уделяла повышенное внимание. Но, если многие десятилетия, в советский период развития нашего государства, научное мировоззрение означало не что иное, как марксистско-ленинское мировоззрение (коммунистическое, диалектико-материалистическое, атеистическое, антибуржуазное и т.д.) [Платонов, 1972], то сейчас, в связи с развитием науки и глобальными изменениями в различных общественных сферах, этот подход претерпел существенную переоценку.

В последнее время к рассмотрению вопроса о формировании научного мировоззрения студентов, учитывающие современные научные тенденции обратился ряд исследователей

Веселова² разработала педагогическую технологию, способствующую эффективному формированию научного мировоззрения студентов в образовательно-воспитательном пространстве вуза на основе трактовки научного мировоззрения как «качественной динамической характеристики субъекта образовательно-воспитательного процесса, включающей в себя совокупность профессиональных и личностных компетенций».

Остапенко предложил решение данной проблемы в вузах МВД России. Экспериментальную работу по формированию научного мировоззрения обучающихся автор строит «на основе комплементарности экзистенциально-феноменологического подхода через анализ сущности, структуры, содержания интенционально-личностного феномена, что составляет и раскрывает его архитектуру в специфическом педагогически-адаптированном пространственно-временном континууме вузов МВД России».

Филякова⁴ изучила роль в формировании современного научного мировоззрения личности научно-технических музеев, опираясь на определение научного мировоззрения как особой системы взглядов на мир, основанной «на объективных данных, полученных научными методами, в результате чего складывается критическое мышление, а также сумма аксиологических воззрений, позволяющая видеть бытие и его феномены как безотносительно ценные категории, не зависящие от сущностей внеположных миру. Человек в этой системе является высшей ценностью и занимает центральную позицию, в которой пересекаются его философские, научные, художественные, культурные и др. интенции».

Цомартова⁵ построила модель формирования мировоззрения студентов в современном педагогическом вузе на основе идеи «синтеза научного и художественного мышления, суть которой состоит в объединении интеллектуальных и эмоциональных процессов, установлении тесного соотношения между знаниями и нравственной направленностью студента, что

способствует воспитанию целостной гармонически развитой личности».

Кондаурова Т. И., Фетисова Н. Е. и др. [Kondaurova, Fetisova, 2020] выделяют педагогические условия поэтапного формирования научного мировоззрения студентов при обучении биологии одной из ведущих наук о природе. В качестве структурной единицы педагогического процесса берутся личностно-развивающие учебные ситуации, основанные на взаимосвязи учебной деятельности и жизненного опыта, а также самостоятельная творческая деятельность студента, для реализации которой реконструируются традиционные содержание и приемы обучения биологии. Предлагаются творческие задачи, проблемные ситуации, мировоззренчески ориентированные вопросы с учетом возрастных особенностей студентов.

Камахина Р. С., Лохоцкая Л. А., Бекетова С. И. [Kamahina, Lohotskaya, Beketova, 2015] приводят результаты использования интеграционного метода при формировании научного мировоззрения учащихся средствами биологии и географии. В исследовании рассматривается содержание школьных предметов географии и биологии, раскрывающих природу и динамику природных, экологических процессов, осмысление сущности взаимодействия природы и общества, характеризующееся интеграцией знаний, мировоззренческим воспитанием как приоритетным, позволяющим рассматривать окружающий мир с позиций науки и определять их актуальность для текущей действительности, формировать собственные суждения и принимать правильные решения с целью достижения гармонии между природой и обществом.

Исследование Абдужалиловой С.А., Караева С.Б. [Abdujalilova, Qorayev, 2020] посвящено изучению роли педагогических технологий в формировании научного мировоззрения, которые выступают способом донесения определенного содержания до сознания студентов.

Проведённый анализ работ позволил выявить различные подходы к формированию современного научного мировоззрения обучающихся в образовательном процессе. Мы связываем это с тем, как тот или иной автор понимает само явление «научное мировоззрение».

Проанализируем сам термин «мир-о-воззрение» [Барсукова, 2007]. (Термин – это слово (или сочетание слов), являющееся точным обозначением определенного понятия какой-либо специальной области науки, техники, искусства, общественной жизни и т. п.)⁶. Он состоит из двух составляющих - «мир» и «воззрение» («взгляды»). Под миром подразумевается окружающий мир как система – целостное, взаимосвязанное и гармоничное образование. Мировоззренческие «взгляды», наряду с другими мировоззренческими образованиями (убеждениями, принципами, позициями, ценностными ориентациями) являются структурными элементами мировоззрения личности.

Научное мировоззрение строится на предельно обобщённых научных знаниях, дающих представление об окружающем мире как целостном, взаимосвязанном и гармоничном образовании. В качестве такой системы научных знаний выступает научная картина мира, важнейшей составной частью которой является физическая картина мира [Ушакова, 1999].

Идея формирования научного мировоззрения обучающихся на основе физической картины мира не нова. В советское время к ней обращались Батулин В.К. [Батулин, 1982], Ефименко В.Ф. [Ефименко, 1976], Мощанский В.Н. [Мощанский, 1987], Мултановский В.В. [Мултановский, 1977] и др.

Отметим некоторые исследования последних десятилетий, посвящённые формированию научного мировоззрения обучающихся на основе физической картины мира и естественнонаучной картины мира.

Паначева Т.Н. разработала критериально-ориентированную технологию формирования знаний об идее единства физической картины мира у учащихся старшей школы.

В работе Майоровой затронута тема подготовки будущих учителей физики, химии, биологии к формированию естественнонаучной картины мира у учащихся старших классов разного профиля.

Васева Е.С., Цапличенко, Мукушев Б. А., Желдыбаева Б. С. и др. [Mukushev, Zheldybayeva, 2018] представили авторские разработки формирования научного мировоззрения у обучающихся на основе использования синергетики, как ведущей идеи, лежащей в основе современной физической картины мира.

Слипухина И.А., Кузьменков С.Б. и др. [Slipukhina, Kuzmenkov, 2019] в качестве средства формирования физической картины мира в сознании обучающихся рассматривают виртуальный учебный физический эксперимент для экспериментальной проверки фундаментальных законов природы.

Таким образом, в настоящее время продолжает накапливаться ценный материал по проблеме формирования «у детей и молодежи целостного миропонимания и современного научного мировоззрения», однако многие аспекты этой темы остаются пока недостаточно изученными. Одним из важнейших является вопрос о формировании отдельных компонентов научного мировоззрения (взглядов, убеждений, принципов, позиций, ценностных ориентаций и др.).

Целью настоящей статьи является изучение формирования у студентов вуза научных взглядов на окружающий мир в его целостности, взаимосвязи и гармонии (научных мировоззренческих взглядов) на основе физической картины мира.

Материалы и методы

Для начала обоснуем необходимость включения в курс общей физики изучения физической картины мира.

Обратившись к рекомендованным в вузе учебным программам, справочникам и учебникам по физике было выяснено, что перед студентами, прежде всего, ставится задача изучить основные физические явления, овладеть фундаментальными понятиями, законами, теориями физики, правильно понимать границы применимости физических понятий, законов и теорий, отработать алгоритмы решения задач из различных областей физики и др.

При этом, как правило, мировоззренческие проблемы практически не освещаются. Внимание студентов слабо сфокусировано на структуре окружающего мира, его целостности, взаимосвязи и гармонии. Однако следует отметить, что студенты заинтересованы в более глубоком изучении этого вопроса.

Мы предлагаем подойти к преподаванию общего курса физики не только с точки зрения будущей инженерной специальности студентов, но и включить в изучение специальный раздел, посвященный физической картине мира.

Спроектируем модель дидактической системы формирования у студентов вуза научных мировоззренческих взглядов.

Целевая составляющая дидактической системы. В качестве ведущей ставится цель сформировать у студентов вуза научные взгляды на окружающий мир как целостное, взаимосвязанное и гармоничное образование на основе физической картины мира.

В качестве промежуточных целей будут выступать цели, реализуемые на каждом последовательном этапе.

Содержательная составляющая дидактической системы. Содержанием обучения выступает

физическая картина мира. Сразу оговоримся, что в научной литературе есть множество направлений к пониманию и определению физической картины мира. Мы взяли за основу подход, согласно которому физическая картина мира представляет собой идеальную модель природы, построенную на синтезе философских и физических идей [Мостепаненко, 1969].

Выделяют несколько периодов в становлении физической картины мира: механическая картина мира (XVI – XVII вв., основатели - Г. Галилей, И. Ньютон, Р. Декарт и др.), электродинамическая картина мира (конец XIX – начало XX вв., основатели - М. Фарадей, Г. Лоренц, К. Максвелл, А. Эйнштейн и др.), квантово-полевая картина мира (первая треть XX в., основатели - М. Планк, В. Гейзенберг, Н. Бор, П. Дирак Л. де Бройль, Э. Шредингер и др.). В конце XX в. начали складываться некоторые черты современной физической картины мира (И. Пригожин, Г. Хакен и др.) [Пригожин, Стенгерс, 1986, Хакен, 1985].

Алгоритм формирования научных мировоззренческих взглядов у студентов вуза прописан в процессуальной составляющей дидактической системы.

Вводный этап - студенты осваивают необходимый понятийный аппарат: мировоззрение и его типы, научное мировоззрение, научная картина мира, физическая картина мира и др.

Первый этап - изучается механическая картина мира. Внимание студентов обращается на то, что создание механической картины мира представляло собой огромный шаг в познании природы. Мир, который выглядел до этого как набор разрозненных и несвязанных между собой явлений, теперь предстал целостное, взаимосвязанное и гармоничное образование, в котором действуют строгие физические законы.

Второй, третий, четвёртый этап – изучаются электродинамическая картина мира, квантово-полевая картина мира и современная картина мира.

Пятый этап посвящён углублению представлений студентов об окружающем мире на основе последних открытий в области физики.

На шестом этапе делаются некоторые общие выводы:

1. Об изменчивости взглядов на мироустройство с позиции физики. Например, механическая картина мира даёт представление об окружающем мире как о чрезвычайно сложной механической системе, имеющей корпускулярную структуру и подчиняющейся строгим законам динамики.

В рамках электродинамической картины мира окружающий мир мыслится как целостная электродинамическая система, основанная на едином универсальном электромагнитном поле.

Согласно квантово-полевой картине мира окружающий мир рассматривается как единая всеобъемлющая квантовая система, некоторые элементы которой могут обладать релятивистскими свойствами [Мостепаненко, 1969].

Что касается нынешней физической картины мира, то внимание студентов следует, прежде всего, заострить на идею самоорганизации материи в рамках фундаментального достижения науки - синергетики. В современной физической картине мира на первый план выходят такие понятия, как нелинейность, нестабильность, неравновесность, многофакторность, поливариантность и т.д. [Haken, 2017; Tzafestas, 2018].

2. О закономерности смены одной физической картины мира на другую. Известно, что каждая из них формировалась под влиянием определенных философских идей или концепций, которые помогали обобщать значимые на тот момент эмпирические факты. После этого возникала основная теория, на основе которой продолжалось развитие данной физической картины мира. Это давало возможность не только расширить физические представления о её структурных элементах, но и строить иные физические теории. Однако наступал такой момент,

когда старая физическая картина мира не только не могла обеспечить дальнейшее развитие других физических теорий, но и становилась причиной замедления их развития. Тогда начинался активный процесс формирования новой физической картины мира, сопровождающийся настоящей научной революцией [Мостепаненко, 1969].

3. О важности физической картины мира в научном познании. Она не только приближает нас к пониманию строения окружающего мира в его целостности, взаимосвязи и гармонии с позиции физики, но и даёт ответы на некоторые космогонические и космологические вопросы о происхождении и развитии окружающего мира. Кроме того, её достижения лежат в основе астрономической, химической, геологической и других научных картин [Ушакова, 1999].

Результативно-оценочная часть дидактической системы содержит диагностический инструментарий. В качестве такого инструментария нами взяты непараметрические методы математической статистики - критерии Вилкоксона-Манна-Уитни и Вилкоксона [Грабарь, Краснянская, 1977] и методика Реп-теста (репертуарный метод исследования), основанная на идее Дж.А. Келли о персональных конструктах [Kelly, 1963].

Считаем, что репертуарный метод исследования наиболее подходит для нашего исследования, поскольку позволит выявить, как под влиянием новых знаний у студентов постепенно происходит преобразование конструктивной системы – прежние персональные конструкты распадаются и заменяются новыми персональными конструктами, что ведет к изменению их мировоззренческих взглядов.

Для отслеживания динамики сформированности у студентов вуза научных мировоззренческих взглядов следует организовать экспериментальную и контрольную группы студентов и выполнить несколько последовательных действий:

«На входе» в эксперимент: а) изучить состояние мировоззренческих знаний у испытуемых. В соответствии с правилами использования непараметрического метода математической статистики - критерия Вилкоксона-Манна-Уитни сделать соответствующие выборки, выполнить требуемые условия и проверить выдвинутые гипотезы [Грабарь, Краснянская, 1977].

б) на основе заполненных участниками эксперимента репертуарных матриц определить уровень их научных мировоззренческих взглядов [Kelly, 1963].

«На выходе»:

а) оценить произошедшие изменения в структуре мировоззренческих знаний у испытуемых. В соответствии с правилами использования непараметрического метода математической статистики – критерия Вилкоксона сделать соответствующие выборки, выполнить требуемые условия и проверить выдвинутые гипотезы [Грабарь, Краснянская, 1977].

б) повторно заполненные репертуарные матрицы подвергнуть качественному и количественному анализу.

в) сопоставить полученные результаты в экспериментальной и контрольной группах «на входе» и «выходе» и проанализировать, какие изменения произошли в конструктивной системе студентов и, как следствие, в их научных взглядах.

Результаты

Выявлено, что в практике преподавания физики изложение материала ориентировано преимущественно на выбранную студентами специальность, при этом недостаточно внимания уделяется мировоззренческому аспекту.

Обоснована необходимость включения в курс общей физики темы, посвященной

физической картине мира. Отмечается важность её изучения в плане понимания возникновения и устройства окружающего мира.

Разработан проект модели дидактической системы формирования у студентов вуза научных мировоззренческих взглядов на основе физической картины мира в виде единой структуры соподчинённых целевой, содержательной, процессуальной и результативной составляющих.

Заключение

Формирование научного мировоззрения обучающихся является одной из важнейших проблем в системе образования. В настоящее время имеются отдельные наработки в изучении этого вопроса с современных позиций.

Представленное исследование, посвященное теме формирования у студентов вуза одного из важнейших компонентов научного мировоззрения - научных мировоззренческих взглядов, базировалось на следующих ключевых положениях:

Исходными *мир-о-воззренческими* понятиями являются окружающий «мир», который мыслится как мир-система - целостное, взаимосвязанное и гармоничное образование и «воззрения» (взгляды).

Понятия «научное мировоззрение» и «научная картина мира» не отождествляются. Научная картина мира – это совокупность предельно обобщённых научных знаний об окружающем мире, соответствующая тому или иному историческому этапу их развития. А научное мировоззрение – это комплексное образование внутреннего мира личности, строящееся на базе обобщённых научных знаний.

Применительно к настоящей работе: физическая картина мира представляет собой научно-философскую модель окружающего мира и обеспечивает лишь познавательную функцию. Взгляды на окружающий мир как целостное, взаимосвязанное и гармоничное образование с позиции физики возникает вследствие когнитивно-аффективной «переработки» конкретным студентом содержания физических картин мира, с которыми он знакомится в ходе своего обучения.

Полученные результаты могут быть полезны при проведении других исследований по формированию научного мировоззрения обучающихся, где в качестве обобщённых систем знаний выступят астрономическая, химическая, геологическая и другие научные картины мира.

Библиография

1. Барсукова Н.К. Формирование научного мировоззрения студентов в образовательном процессе вуза: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.01. - Новокузнецк, 2007. - 173 с.
2. Батулин В.К. Совершенствование методики формирования научного мировоззрения учащихся при обучении физики в школе: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01 - Владивосток, 1982. - 205 с.
3. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М.: Педагогика, 1977. - 136 с.
4. Ефименко В.Ф. Методологические вопросы школьного курса физики. - М.: Педагогика, 1976. - 225 с.
5. Мостепаненко М.В. Философия и физическая теория. Л.: Наука, 1969. - 240 с.
6. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики М.: Просвещение, 1987 192 с.
7. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира школьном курсе М.: Просвещение, 1977 168 с.
8. Платонов, В.Г. Картина мира, мировоззрение и идеология.- М., «Знание», 1972.- 47 с.
9. Пригожин, И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. Общ. ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича и Ю.В. Сачкова. М.: Прогресс, 1986.- 432 с.
10. Ушакова Е.В. Системно-философское содержание современной научной картины Мира (мировоззренческо-методологический аспект): диссертация ... доктора философских наук: 09.00.08, 09.00.01. Иркутск, 1999 401 с.

11. Abdjalilova, S.A., Qorayev, S.B. The role of pedagogical technologies in the formation of students' scientific outlook (2020) *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7 (3), pp. 4377-4384.
12. Haken H. Some aspects of synergetics: From laser light to cognition // *Complexity and Synergetics*. 2017. P. 9-24. DOI: 10.1007/978-3-319-64334-2_2
13. Kelly, G. A theory of personality. The psychology of personal constructs - N.Y.: Norton, 1963.
14. Kamahina, R.S., Lohotskaya, L.A., Beketova, S.I. The use of integration method in shaping students' scientific worldview by means of biology and geography as school disciplines (2015) *Social Sciences (Pakistan)*, 10 (2), pp. 153-159 DOI: 10.3923/sscience.2015.153.159
15. Kondaurova, T.I., Fetisova, N.E., Vedeneev, A.M., Zverev, A.V., Reut, L.A. Pedagogical conditions for the formation of the students' scientific worldview when teaching biology (2020) *Journal of Physics: Conference Series*, 1691 (1) DOI: 10.1088/1742-6596/1691/1/012006
16. Mukushev, B.A., Zheldybayeva, B.S., Mussatayeva, I.S., Mukushev, S.B., Kariyeva, K.U., Turdina, A.B. Shaping scientific worldview of schoolchildren by including synergetics into the content of education (2018) *Integration of Education*, 22 (4), pp. 632-647. DOI: 10.15507/1991-9468.093.022.201804.632-647
17. Slipukhina I.A., Kuzmenkov S.B., Kurilenko N.C., Mieniailov S.D., Sundenko H.E. Virtual educational physics experiment as a means of formation of the scientific worldview of the pupils (2019) *CEUR Workshop Proceedings*, 2387, pp. 318-333.
18. Tzafestas S.G. Self-organization // 2018. *Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering 90*, c. 461-488. DOI: 10.1007/978-3-319-66999-1_9

On the formation of scientific worldviews of students in the educational process of the university

Nadezhda K. Barsukova

PhD in Pedagogic, Associate professor,
Department of mechanics and material resistance,
Irkutsk National Research Technical University,
664074, 83, Lermontov str., Irkutsk, Russian Federation;
e-mail: barnk@bk.ru

Abstract

The relevance of the study is dictated by the "National Doctrine of Education in the Russian Federation", in which one of the priority tasks of improving education is listed as "the formation of a holistic worldview and a modern scientific worldview in children and young people»¹. This task is quite consistent with the inner spiritual need of each individual to answer a number of important worldview questions, one of which is the question of the structure of the surrounding world. The purpose of this study is to study the formation of students of one of the components of the scientific worldview - scientific worldview views based on the physical picture of the world. It was revealed that in the practice of teaching physics, the presentation of the material is focused mainly on the specialty chosen by students, while not enough attention is paid to the ideological aspect. The necessity of including a topic dedicated to the physical picture of the world in the course of general physics is justified. The importance of its study in terms of understanding the origin and structure of the surrounding world is noted. A draft model of the didactic system for the formation of scientific worldview views among university students in the form of a single structure of subordinate target, content, procedural and effective components has been developed. The diagnostic tools used are nonparametric methods of mathematical statistics-the Wilcoxon-Mann-Whitney and Wilcoxon criteria and the Rep test method based on the idea of J. A. Kelly about personal constructs.

For citation

Barsukova N.K. (2021) O formirovanii nauchnogo mirovozzreniya studentov v obrazovatel'nom protsesse vuza [On the formation of scientific worldviews of students in the educational process of the university]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 11 (3A), pp. 7-15. DOI: 10.34670/AR.2021.66.77.001

Keywords

The world, scientific worldview, scientific worldview views, the scientific picture of the world, the physical picture of the world, didactic system.

References

1. Barsukova, N.K. (2007). Formirovanie nauchnogo mirovozzreniia studentov v obrazovatel'nom protsesse vuza: dissertatsiia...kandidata pedagogicheskikh nauk [Formation of the scientific worldview of students in the educational process of the university:]. Novokuznetsk, 173 p.
2. Baturin, V.K. (1982) Sovershenstvovanie metodiki formirovaniia nauchnogo mirovozzreniia uchashchikhsia pfi obuchenii fiziki v shole): dissertatsiia... kandidata pedagogicheskikh nauk [Improving the methods of forming the scientific worldview of students when teaching physics at school]. Vladivostok, 205 p.
3. Grabar M.I., Krasnianskaia K.A. (1977). Primenenie matematicheskoi statistiki v pedagogicheskikh issledovaniiah. Neparаметрические методы [Application of mathematical statistics in pedagogical research. Nonparametric methods.]. Moscow, Pedagogika, 136 p.
4. Yefimenko, B.F. (1976). Metodologicheskie voprosy shkol'nogo kursa fiziki [Methodological issues of the school physics course]. Moscow, Pedagogika, 225 p.
5. Mostepanenko, M.V. (1969). Filosofii i fizicheskaia teoriia [Philosophy and physical theory]. Leningrad, Nauka, 240 p.
6. Moshchanskii, V.N. (1987). Formirovanie mirovozzreniia uchashchikhsia pri izuchenii fiziki [Forming the students' worldview when studying physics]. Moscow, Prosveshchenie, 192 p.
7. Multanovskii, V.V. (1977). Fizicheskie vzaimodeistviia i kartina mira v shkol'nom kurse [Physical interactions and the picture of the world in the school course]. Moscow, Prosveshchenie, 168 p.
8. Platonov, V.G. (1972). Kartina mira, mirovozzrenie i ideoiidiia [In the scientific picture of the world, worldview and ideology]. Moscow, Znanie, 47 p.
9. Prigozhin, I., Stengers, I. (1986). Poriadok iz khaosa: Novyi dialog cheloveka s prirodou [Order out of chaos: Man's new dialogue with nature]. Moscow, Progress, 432 p.
10. Ushakova, E.V. (1999) Sistemno-filosofskoe sodержanie sovremennoi nauchnoi kartiny Mira (mirovozzrenchesko-metologicheskii aspekt): dissertatsiia... doktora filiosofskikh nauk [System-philosophical content of the modern scientific picture of the World (worldview and methodological aspects)]. Irkutsk, 401 p.
11. Abdjalilova, S.A., Qorayev, S.B. The role of pedagogical technologies in the formation of students' scientific outlook (2020) *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7 (3), pp. 4377-4384.
12. Haken H. Some aspects of synergetics: From laser light to cognition // *Complexity and Synergetics*. 2017. P. 9-24. DOI: 10.1007/978-3-319-64334-2_2
13. Kelly, G. A theory of personality. The psychology of personal constructs - N.Y.: Norton, 1963.
14. Kamahina, R.S., Lohotskaya, L.A., Beketova, S.I. The use of integration method hi shaping students' scientific worldview by means of biology and geography as school disciplines (2015) *Social Sciences (Pakistan)*, 10 (2), pp. 153-159 DOI: 10.3923/sscience.2015.153.159
15. Kondaurova, T.I., Fetisova, N.E., Vedeneev, A.M., Zverev, A.V., Reut, L.A. Pedagogical conditions for the formation of the students' scientific worldview when teaching biology (2020) *Journal of Physics: Conference Series*, 1691 (1) DOI: 10.1088/1742-6596/1691/1/012006
16. Mukushev, B.A., Zheldybayeva, B.S. Mussatayeva, I.S., Mukushev, S.B. Kariyeva, K.U.e , Turdina, A.B. Shaping scientific worldview of schoolchildren by including synergetics into the content of education (2018) *Integration of Education*, 22 (4), pp. 632-647. DOI: 10.15507/1991-9468.093.022.201804.632-647
17. Slipukhina I.A., Kuzmenkov S.B., Kurilenko N.C., Mienailov S.D., Sundenko H.E. Virtual educational physics experiment as a means of formation of the scientific worldview of the pupils (2019) *CEUR Workshop Proceedings*, 2387, pp. 318-333.
18. Tzafestas S.G. Self-organization // 2018. *Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering* 90, c. 461-488. DOI: 10.1007/978-3-319-66999-1_9.