

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ИДЕИ М. СМОЛУХОВСКОГО. ВЗГЛЯД СТОЛЕТИЕ СПУСТЯ

M. Smoluchowski's methodological ideas. The look a century later

**Бражников Михаил Александрович**, с.н.с., ИХФ РАН, к.п.н., Москва.

 birze@inbox.ru

**Пурышева Наталья Сергеевна**, профессор МПГУ, д.п.н., Москва.

 npurysheva42@rambler.ru

*Сто лет назад М. Смолуховским были написаны главы "Руководства по самообразованию", относящиеся к обучению физике, фактически это Руководство стало последней работой учёного. Методические идеи Смолуховского не потеряли актуальности и сегодня.*

*A century ago, the chapters in "Guidelines for self-education" related to teaching physics were written by M. Smoluchowski, this Guide was actually the last work of the scientist. Smoluchowski's methodic ideas have not lost their relevance today.*

Ключевые слова: **Смолуховский, физика, методика обучения.**

Keywords: **Smoluchowski, Physics, teaching methodology.**

Выступая сто лет назад на Съезде Товарищества учителей высших школ в мае 1917 г., М. Смолуховский говорил, что нам нужны люди с современными взглядами и в то же время с некоторым жизненным идеализмом, влюблённые в науку и способные работать позитивно в соответствии с социальным и национальным долгом, добавляя далее, что таких людей подготовить может только образование, учитывающее требования современной жизни, принимающее во внимание широкий круг точных наук и специально разработанных методик [1, С.293-294]. Эта мысль выдающегося польского физика представляется современной и сегодня, как и многое из его методических идей, сформулированных в "Руководстве для самоучек" [2] – последней фундаментальной работе, написанной Смолуховским в 1916-1917 гг. Особую весомость этим идеям придаёт то, что они были сформулированы не только крупным учёным, но и разносторонней высокоодарённой личностью, каким был М. Смолуховский, – альпинистом и художником, музыкантом, а также профессиональным преподавателем высшей школы, читавшим студентам курсы теоретической и математической физики, акустики и гидродинамики, дифференциального исчисления и аналитической

механики – всего спектра дисциплин по физике, изучавшихся в XX веке.

По своей структуре II том “Руководства для самоучек” в части, относящейся к физике, а именно она была написана М. Смолуховским (кроме физики Руководство содержит рекомендации по геофизике и метеорологии, при том, что физика занимает около 400 страниц из 500 страниц всего издания), построен традиционно: общее введение, рекомендации к обучению, включающие введение и библиографию для каждой из трёх ступеней, которые выделяются сообразно возрасту и уровню образования, заключение, информационный раздел (в котором, в частности, говорится, где в Европе можно получить образование по физике), добавление в конце тома.

Безусловный интерес представляет наполнение разделов, которое вследствие языкового барьера мы смогли проанализировать далеко не так подробно, как оно того заслуживает. Общее введение включает в себя объект, задачи, метод и разделы физики как введение в методику физики. Смолуховский структурирует в виде схем, которые им детально обсуждаются: место физики среди наук о природе (он выделяет общие науки: физика и химия и частные: астрономия, геофизика, география, ботаника и зоология и т.п., причём сама биология занимает “промежуточное” положение между общими и частными науками), разделы физики и области их практического применения, разделы физики и взаимосвязь между ними. Смолуховский подразделяет физику на три области в указанном порядке: термодинамика, механика и электричество (последняя включает и оптику). И хотя сегодня мы понимаем, что соотношения между разделами физики школьного курса и разделами физики-науки по объёму, глубине проработки и т.п. могут (и должны!) различаться, тем не менее, мысль о том, что взаимосвязь разделов физики, их практического применения, места физики в целом среди наук во многом определяет методику обучения физике – представляется верной и актуальной сегодня.

Рассматривая обучение физике на всех трёх ступенях от начального образования, по сути, до высшего, Смолуховский затрагивает несколько аспектов, которые можно сформулировать следующим образом: математика и физика, эвристический метод обучения и практические (лабораторные) работы учащихся, ценность естественнонаучного образования, ещё один аспект отражённый в библиографии, но не рассматриваемый нами – это история физики и, в частности, история польской физики. Выделим некоторые из

методических идей, которые можно кратко назвать “математика и физика”, разработанных Смолуховским в Руководстве:

- необходимые знания и умения по математике как критерий возможности обучения физике (сформулированы для каждой из ступеней);
- математика и физическое мышление (обучение физике нельзя построить лишь на здравом смысле, математика поднимает мышление выше уровня “здравого смысла”);
- раскрытие основных законов и понятий физики через представления математики (нельзя обойтись без введения некоторых физических понятий: ускорение и т.п., которые формируются в рамках дифференциального и интегрального исчисления; их понимание всегда вызывает трудности в средней школе, понимание не будет удовлетворительным до тех пор, пока элементарные понятия высшей математики не будут изучаться в средней школе).

И очень важное замечание: нужно остерегаться намерения обхитрить учащихся искусственным и неточным доказательством таких формул, которые не могут быть объяснены методами элементарной математики и в то же время без малейшего труда могут быть доказаны позже с помощью высшей математики.

Смолуховский безусловно разделяет многие идеи своего времени относительно ценности эвристического метода обучения и ценности практических работ как метода обучения (аналогичные идеи можно найти и в “Методике физики” Н.В. Кашина и в работах Г. Армстронга), укажем несколько моментов, которые сегодня иногда упускают из вида:

- поиск ответов на вопросы, “догадывание” учеников лучше реализовывать с участием всего класса;
- эвристический метод обучения должен быть в определённом союзе с внеурочной жизнью учащихся: активные игры от лапты до гребли, изготовление поделок своими руками, знакомство с простейшими работами кузнеца, стекольщика, плотника;
- было бы ошибочным преувеличением, если всё обучение хотели бы провести исключительно путём экспериментальных исследований учащихся;
- очень немногого можно требовать от творческой изобретательности ребенка;

- не может быть и речи о том, что ребенок за несколько лет обучения откроет для себя то, что составляет жизнь поколений учёных;
- следует предупредить ложное представление о том, будто бы экспериментальная работа должна была быть забавой.

К сожалению, и через 60 лет после этих слов Смолуховского наш выдающийся отечественный физик и педагог В.А. Фабрикант сетовал, что реальная задача формирования в средней школе элементов научного мировоззрения подменяется нереальной задачей подготовки в этой школе зрелых исследователей. Обратим внимание на то, что поиск эффективного *метода обучения* основам научного исследования в вузе и школе имеет длительную историю задолго до Смолуховского, ещё в 1779 г. Дж. Пристли писал: “В особенности должно рано приступить к теории и практике исследований, помощью которых многие прежние открытия могли бы быть проделаны ими, как действительно их собственные, и из-за чего они гораздо больше ценились ими” [3, С. IX]. Позже, в XIX веке, целая плеяда выдающихся физиков разных стран внедряла метод лабораторных работ в практику: В. Томсон, Дж. Тиндаль, Г. Кирхгоф, Г. Гельмгольц и др. (в России – А.Г. Столетов и Н.А. Умов).

Много и темпераментно написано Смолуховским о ценности естественнонаучного образования (Выпускники классической гимназии полностью беспомощны... Они вообще не умеют наблюдать, их чувства деградировали как бесполезные рудиментарные органы, так как в традиционной гимназии, подобно схоластическому учёному Средневековья, признаётся только один способ обучения: по студиям напечатанным на бумаге! Вы будете удивлены, они производят только эти бумажные умы, из которых вырастают те должностные лица, - которые, к сожалению, у нас есть!). Мы хотели бы подчеркнуть те цели, к достижению которых, по Смолуховскому, должно стремиться естественнонаучное образование:

- выработка способности воспринимать признаки, характерные для всех явлений, и способности точного их и безошибочного определения;
- формирование способности к самообразованию, логическим выводам на основе известных фактов, которая включает в себя абстрагирование понятий, поиск необходимых аналогий и различий в явлениях, правила обобщения наблюдаемого.

Завершим обзор методических идей М. Смолуховского, высказанных им столетие назад как обобщение его научной и

педагогической практики, такими словами: “Образование в области естественных наук, знакомство с их методами, результатами и практическим применением – это, очевидно, первый постулат школы, направленный на подготовку нас к жизни” [1, С. 287].



### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Smoluchowski. M. O znaczeniu nauk ścisłych // Myzeum. Czasopismo Towarzystwa Nauczycieli Szkół Wyższych. Rocznik XXXII, zeszyt 2, 1917, S. 286-294. (Lwów).
2. Poradnik dla samouków. Wskazówki metodyczne dla studujących poszczególne nauki: Fizyka, geofizyka, meteorologja / wydawnictwo A. Heflichna i St. Michalskiego T.2. – Warszawa, Krakow: Druk. Anczyca i Spolki. – 1917. – 526 s.
3. Priestley J. Experiments and Observations Relating to Various Branches of Natural Philosophy with Continuation of the Observation on Air. – Vol. 1. – London.: J.J. Johnson, – 1779. – XXII + 491 pp.