

Юбилейные даты

УДК 531 (092)

Научное творчество Жана Виктора Понселе в Саратовский период (1812–1814) (к 230-летию со дня рождения)

Н. Н. Макеев

Институт проблем точной механики и управления РАН
Россия, 410028, г. Саратов, ул. Рабочая, 24
nmakeyev@mail.ru; (845) 272-35-33

Посвящается памяти выдающегося французского математика, механика и инженера Ж.В. Понселе. Приводится краткое описание начала его научной деятельности во время пребывания в России.

Ключевые слова: история геометрии и механики; проективная геометрия; Саратов; Жан Виктор Понселе.

DOI: 10.17072/1993-0550-2018-2-103-112



Математик и военный инженер

Жан Виктор Понселе (*Jean Victor Poncelet*, 01.07.1788–22.12.1867) – выдающийся математик, механик и инженер. Основоположник проективной геометрии; один из основоположников теории усталости материалов в материаловедении. Выпускник *Политехнической школы* в Париже¹ (1810), *Инженерной школы* в Метце² (Франция, столица Лотарингии и департамента Мозель, 1812). Член Парижской Академии наук (*Académie des sciences*, с 1834 г.), ее Президент (1840, 1842 г.). Иностраннный член-корреспондент Императорской Петербургской Академии наук (1851). Ученик выдающегося французского математика Гаспара Монжа. Лауреат премии имени А.О. Монтиона (*A.O. Monthyon*). Поручик (с 1848 г. – бригадный генерал) инженерных войск наполеоновской армии, участник войны с Россией (1812) [1].

© Макеев Н. Н., 2018

¹ *Ecole Polytechnique* – высшая школа для обучения инженеров, основанная Г. Монжем в 1794 г.

² Бывшая королевская инженерная школа в Мезьере, переведенная в город Мец в 1794 г.

В июле 2018 г. исполняется 230 лет со дня рождения этого выдающегося геометра, механика и инженера и 205 лет с начала его научного творчества в Саратове.

Участник войны 1812 года

В 1812 г. армия Наполеона Бонапарта вторглась в Россию. Ж.В. Понселе, находясь на военной службе в звании поручика инженерных войск, завершив участие в фортификационных работах на острове *Ва`лхерен* (на юго-западе Нидерландов), 17 июня 1812 г. получил приказ выехать в действующую армию, в Россию, в распоряжение штаба инженерных войск.

16 августа армия Наполеона подошла к Смоленску и саперам Понселе было приказано построить мост через Днепр, а 18 августа он руководил восстановлением фортификационных укреплений Смоленска.

22 августа Ж.В. Понселе был выведен из строевого состава действующей армии и 26 августа получил приказ о строительстве блокаузов и редутов на тракте Смоленск–Москва. Эту задачу он выполнил к 3 октября и возвратился в Смоленск.

В конце октября 1812 г. французская армия начала отступление от Москвы. Отступление происходило в тяжелых условиях: под натиском российских войск и партизан французская армия несла большие потери, не хватало продовольствия; наступили морозы, к которым французы не были готовы. Наполеон, рассчитывая на быструю победу, не учел природных условий России [2, с. 29–30].

Понселе служил адъютантом полковника Бувье, командовавшего батальоном саперов из состава корпуса маршала Нея. Этот корпус 17 ноября, преследуемый российскими войсками, оставил Смоленск, а 18 ноября в бою у поселка *Красный*³ отряд генерала Милорадовича полностью разгромил корпус Нея [3]. В результате этого боя суммарные потери французов были сравнимы с их потерями при Бородинском сражении.

В бою под Красным Понселе был тяжело ранен и оставлен без помощи своими сослуживцами на поле боя. Если бы он был обычным военным, каких было тысячи, то там бы он и остался умирать. Но кто-то из русских военных заметил на нем нашивки инженера и Понселе подобрали. Полуживого поручика допрашивал сам генерал Милорадович, но Понселе (якобы) ничего не рассказал (*А. Коняев*).

Жизнь в плену

Понселе в числе более восьми тысяч своих сослуживцев был взят в плен и 19 ноября 1812 г. с колонной военнопленных отправлен в Саратовскую губернию [2, с. 30]. Сопровождение пленных к месту их назначения происходило в тяжелых условиях, при жестоких морозах, которые были зимой 1812–1813 гг., и многие из них умерли в пути. Один из сотоварищей Понселе по плену, врач Руа, по этому поводу писал: "По мере того как мы продвигались внутри страны и очутились в так называемой Велико-россии, мы замечали гораздо больше сердечной мягкости по отношению к себе со стороны местных крестьян. Те из них, которые приближались к нашим бивуакам, выказывали часто нам сочувствие, а иногда даже проявляли свое расположение и более реально. ... Простые крестьянки приносили нам свою [одежду], доставляли пищу и даже водку" [4, с. 88].

18 ноября завершилось трехдневное сражение под Красным, а уже 19 ноября им-

ператор Александр I писал фельдмаршалу Кутузову: "... Поручаю Вам ..., чтобы пленные ..., отправляемы были в полном порядке, а о соблюдении онаго в пути, равно о достаточном продовольствии снабжении одеждою, приличную времени года, всякий раз предписывать губернатору той губернии, в которую с самого начала партия пленных вступает, требуя ..., чтобы люди сии не отправлялись иначе в путь, как на экипировке, которая сохранила бы их от дальнейшей нужды" [5, с. 325]. Однако излишне объяснять, как в России выполнялись указания, даже высочайшие.

Идти от Красного до Саратова пленным пришлось пешком, что для истощенного организма в условиях морозной зимы было тяжело. По пути в Саратов Понселе заболел.

Когда 238 французских пленных доставили в Саратовскую губернию, им была оказана помощь одеждой, обувью и продовольствием. В г. Аткарске из партии военнопленных было выделено около 50 офицеров, которых направили в Саратов. Им было разрешено взять с собой несколько солдат для выполнения обязанностей денщиков. Среди офицеров, отправленных в Саратов, находился и Понселе [2, с. 31].

В предисловиях к своим трудам Понселе изливает жалобы на нужду и лишения, которые ему пришлось претерпеть в "негостеприимной России", где "по дороге [в Саратов] кормили черным хлебом" [2, с. 32]. Господин поручик-инженер, вероятно, забыл о том, что погостить французов в России путем их вооруженного вторжения никто не приглашал. Что же касается "черного хлеба", то стоило бы ему вспомнить о том, как пленных по дороге кормили российские крестьяне (по словам его соотечественника Руа), у которых французские интенданты во время войны реквизировали продовольствие и фураж.

Далее Руа пишет: "По прибытии в Саратов ... [нам объявили]: вы являетесь пленными только по [названию], при вас более не будет ни караула, ни стражи, вы можете свободно ходить не только в городе, но и в окрестностях ... и в пределах губернии ... Мы купили мебель, среди солдат оказались ... повара, а наш стол они сервировали даже лучше, чем в большинстве гарнизонных пансионатов во Франции" [4]. Было также объявлено, что по приказу императора Александра I пленные офицеры получают жалованье, полагающееся каждому по чину, которое будет оплачиваться ежемесячно каждого первого числа из госу-

³ Поселок *Красный* Смоленской губернии был расположен в 45 км к юго-западу от Смоленска.

дарственного казначейства. Содержание и продовольственное питание они должны будут оплачивать за свой счет.

К выплатам пленным офицерам денег из российской казны многие из них добавляли и заработки, получаемые от преподавания местным жителям математики, рисования, фехтования, французского языка. Однако Понселе в зарабатывании денег не участвовал, будучи по складу личности человеком принципиальным. Он очень болезненно воспринял крушение "Великой" французской армии и позор своей нации ввиду военного поражения. Обладая обостренным чувством патриотизма, сдержанный, замкнутый пессимист Понселе не считал возможным преподавать русским.

"В Саратове Жан-Виктор преподавал математику, но не местным жителям, а своим товарищам, французам. Он не сотрудничал с российскими властями ..." [11].

Затем Руа продолжает: "Волга доставляла нам отличную рыбу, в том числе стерлядь и великолепных осетров; дичь ... водилась в изобилии и стоила очень дешево. Выдаваемого нам жалованья было более чем достаточно" [4, с. 102–104]. Такова была жизнь пленных французских офицеров в "негостеприимной России" (по Понселе) и как это положительно впечатляет (по Руа).

Начало математического творчества

В апреле 1813 г. Понселе полностью выздоровел – молодость взяла свое – ему было только 24 года, и он решил заняться своей любимой геометрией. Для осуществления этого замысла необходимо было сначала восстановить в памяти то, чему его учили в Политехнической школе; в инженерной школе преподавались только прикладные науки с инженерным уклоном. Никаких книг с собой он не имел, а общественной библиотеки в Саратове в то время не было. Объем его знаний по геометрии ограничивался тем, что он изучал в Политехнической школе, где, по его словам, самым любимым чтением было изучение трудов Монжа, Карно и Бриансона. Кроме того, важно, что Понселе был оторван от научной жизни и от новых публикаций по геометрии в течение 1812–1814 гг.

Таким образом, для начала творческой работы Понселе необходимо было вспомнить (или восстановить путем работы) все изученное ранее, в том числе алгебру, геометрию, тригонометрию. Во время этой работы он вел

записи, заполнив ими несколько тетрадей, которые затем предоставил "для повышения образования" своим сотоварищам по плену [2, с. 33]. Затем Понселе начал исследования геометрических объектов, которые положили начало *проективной геометрии*.

К тому времени проективная геометрия как область математики фактически была не разработана, т.е. как отдельный раздел математики не существовал. До Понселе Г. Монж опубликовал несколько небольших работ, а до него последние значимые продвижения в ней относились к XVII в. и принадлежали *Жерару Дезаргу* (*Girard Desargues*, 1591–1661).

Основные исследования Понселе, проведенные им в Саратове, содержатся в семи тетрадях, привезенных им во Францию; на их основе он опубликовал трактат 1822 г. [6]. Однако основное содержание этих тетрадей им было опубликовано позже, в 1862–1864 гг. в двухтомном трактате "Приложения анализа и геометрии" [7]. В первом томе этого трактата содержатся леммы геометрии, описательные свойства конических сечений, принципы центрального проектирования.

Здесь же Понселе сформулировал *основные идеи* своей проективной геометрии.

В седьмой тетради он подытожил результаты исследований, содержащиеся в остальных тетрадях. Эта тетрадь содержала первоначальный вариант его трактата о проективных свойствах геометрических фигур и не была окончена в Саратове. Понселе первоначально предполагал представить этот трактат на отзыв в Петербургскую академию наук в надежде получить оттуда вызов и разрешение поселиться в Петербурге вплоть до окончания войны. Однако вскоре был заключен мир и Понселе в июне 1814 г. выехал во Францию, где и закончил оформление своей работы [2, с. 35], а впоследствии ее издал.

Результаты своей творческой работы, выполненной в Саратове, Понселе опубликует в трактатах [6] в Меце и [7] в Париже.

Вклад в проективную геометрию

Понселе начал исследование свойств геометрических образов, которое последовательно перешло в область проективной геометрии. Записи его основных разработок составляют свыше 600 страниц рукописи, из которых около 400 – оригинальные и глубокие изыскания, заложенные в основу принципиально новой отрасли математического знания.

Геометрические идеи Понселе, сформулированные в Саратовский период творчества, в его первоначальном варианте, заключаются в следующем.

Начертательная, или дескриптивная геометрия в виде, предложенном Г. Монжем, не способна исследовать трехмерные геометрические объекты. В ней действия, производимые в пространстве, необходимо сводить к множеству линий, расположенных в одной плоскости. Помимо этого, общие методы трехмерной геометрии не всегда являются наиболее пригодными для решения практических задач: в этом случае необходимо определять частные свойства исследуемых объектов. В связи с этим Понселе пишет: "Вот эту частную геометрию следует попытаться улучшить, обобщить и сделать ее независимой от алгебраического анализа; таким образом, в область простой геометрии следует попытаться ввести изучение индивидуальных свойств и поверхностей ..." [6, р. XIX]. Следует отметить, что до изысканий Понселе кое-что по этому направлению в геометрии было сделано, но не был создан *принципиально общий метод* решения подобных задач [2, с. 35–36].

Постановки задач в синтетической и аналитической геометрии принципиально различны. В синтетической геометрии существует постоянная связь поставленной задачи с исследуемой геометрической фигурой и не выводятся следствия, не представляемые в форме визуальных объектов. Это означает, что с прекращением физического существования изучаемых объектов фактически прекращается и само исследование.

Положим, что для геометрической фигуры известны метрические или дескриптивные свойства. Если в ней произвести незначительные изменения или же подвергнуть ее части непрерывному конфигурационному изменению, то свойства и отношения, полученные для исходной фигуры, останутся применимыми и ко всем последующим ее конфигурациям. Соответствующий этому принцип был назван Понселе *принципом непрерывности*⁴.

Как писал Понселе [6], он не собирался доказывать этот принцип или принимать полностью все его следствия: он хотел лишь обратить внимание геометров на его целесообразность и возможные применения [2, с. 36].

⁴ Этот термин введен Понселе в отличие от одноименного известного *общего принципа непрерывности* по Лейбницу [8].

Далее Понселе отмечает, что в начертательной геометрии Монжа применяется метод проекций, используемый и в "теории координат", однако его значение выходит за пределы того и другой. Действительно, в начертательной геометрии проектирование сводит линии и поверхности к одной размерности по длине, а в теории координат кривые линии остаются таковыми. Однако поверхности изображаются плоскими площадями: фактически это удобно, но в то же время представляет значительные трудности.

Весьма существенно то, что действительные размеры исследуемых объектов нельзя вывести непосредственно из их отдельных проекций. Однако существует и более общий способ проектирования – это проектирование кривых линий, плоских или двойной кривизны, на другие идентичные им фигуры, и параллельное проектирование поверхностей.

Таким образом, каждая проектируемая линия может быть представлена в проекции линией и каждая поверхность – подобной же поверхностью. Предложенное построение Понселе назвал *рельефной проекцией линий и поверхностей*.

У метода построения Понселе имеется некоторое преимущество: несмотря на то, что он не дает таких результатов как классическая начертательная геометрия, но он позволяет установить аналогию между проекцией и проектируемым объектом и, таким образом, реализовать перенос метрических или дескриптивных соотношений с одной геометрической фигуры на другую. К этому виду проектирования относятся различные виды преобразований, применяемых в технике [2, с. 37].

Вместе с тем существует способ проектирования, основанный не на параллельном проектировании, а на выполнении условия, при котором все проектирующие линии выходят из одной точки – центра проектирования. Такой способ проектирования называется *коническим*, или *центральный*. При таком способе все фрагменты исходной фигуры проектируются либо на одной и той же плоскости, либо на одной и той же криволинейной поверхности. Тогда метрические или дескриптивные соотношения (или свойства) являются *наиболее общими*, не зависящими от абсолютных и определенных значений углов, расстояний, постоянных параметров и т. п. Иначе, они являются свойствами *рода*, а не *вида*, как в параллельных проекциях, которые априори определяют результат.

Таким образом, по Понселе, имеют место два эффективных *общих способа*, позволяющих модернизировать геометрию. Один из них состоит в распространении концепции геометрии с применением принципа непрерывности, а другой – в нахождении и установлении геометрических истин с помощью *доктрины проектирования*. В итоге план исследования проективных свойств геометрических фигур, принятый Понселе, сводится к следующему: расширить возможности обычной геометрии, обобщить ее концепции и язык описания, приблизив их в этом отношении к аналитической геометрии.

Основным фактором этого плана Понселе считал *создание общих способов*, подходящих как для доказательства, так и для определения свойств геометрических фигур, проявляющихся при исследовании их чисто абстрактным методом, вне зависимости от всяких абсолютных и конкретных величин.

Исследуя центральный способ проектирования, Понселе определяет те свойства фигур, которые инвариантны относительно этого способа. Вследствие этого и для того чтобы установить единообразие в подходе к рассматриваемым объектам, он вводит некоторые "бесконечно удаленные" элементы. Согласно этому каждой прямой ставится в соответствие бесконечно удаленная точка; каждой плоскости – бесконечно удаленная прямая; каждому пространству – бесконечно удаленная плоскость. По этому поводу Ф. Клейн писал: "Это дает возможность высказать со всей общностью ряд предложений, среди которых исключительно важное значение имеет предложение о постоянстве двойного (или *ангармонического*) отношения четырех точек на прямой. ... У Понселе [эти идеи] сознательно делаются основой всего последующего, и в этом заключается существенный прогресс, вносимый его точкой зрения.

Другим важным элементом новой геометрии является развитие учения о *полюсе и полярности* кривых и поверхностей второго порядка, которое привело к *общей теории взаимности*. В плоскости – точка и прямая, в пространстве – точка и плоскость противопоставляются друг другу как равноправные и могущие замещать друг друга основные геометрические элементы. Так, например, плоская кривая, состоящая из точек, соответствует кривой, огибаемой касательными, т.е. самой себе ..." [9, с. 114].

Итак, уже в первом (Саратовского периода) варианте построения проективной геометрии определились следующие ее основные положения (*принципы*): *центральное проектирование, принципы двойственности и непрерывности* [2, с. 38].

Основные научные достижения Ж.В. Понселе в Саратове

Понселе неизменно подчеркивал свою идейную зависимость от научных трудов Монжа и Карно, считая себя продолжателем их идей. Он объединил различные идеи и на их базе построил *новую геометрическую теорию* и это является его поистине гениальным достижением. Это было сделано в Саратове в условиях плена, без доступа к литературным научным источникам, на основе лишь полученных им ранее при обучении отрывочных знаний и, в первую очередь, благодаря его энергичной творческой работе, упорному и целеустремленному труду.

Объем записей Понселе, проведенных им в течение 14 месяцев в Саратове, составил около 20 печатных листов текста. Это – поистине колоссальная проделанная творческая работа, что является редким феноменом в истории науки [2, с. 32, 39].

В трактате [6] Понселе рассматривал понятия "проектирование" и "взаимность" как *единый геометрический принцип*. Им были установлены и выделены в особую группу проективные свойства геометрических фигур.

В Саратове Понселе доказана *теорема о замыкании*: если дан многоугольник с вершинами, находящимися на эллипсе, параболе или гиперболе и сторонами, касающимися, соответственно, эллипса, параболы или гиперболы, то существует и бесконечно много многоугольников, стороны которых касаются одной кривой, а вершины расположены на другой из этих кривых.

Как позже было установлено, это свойство непосредственно связано с *теорией математических бильярдов*⁵.

На наш взгляд, главная научная заслуга Понселе состоит в том, что он впервые сформулировал *принцип двойственности*. В своем труде он изложил все существенные понятия проективной геометрии: гармоническое от-

⁵ Драгович В., Раднович М. Интегрируемые бильярды, квадратики и многомерные поризмы Понселе. М.; Ижевск: НИЦ ИКИ. 2010. 338 с.

ношение, перспективность, проективность, инволюция, циклические точки на бесконечности. Здесь же им была разработана теория многоугольников, вписанных в одно коническое сечение и вне вписанных вокруг другого конического сечения [10].

Прощание с Саратовом

Понселе находился в Саратове с марта 1813 г. по июнь 1814 г. Здесь 1 июля 1813 г. наступил его 25-летний юбилей, к которому он получил очередной воинский чин – второй капитан инженерных войск.

Почему французские пленные были направлены именно в Саратов? Об этом можно только догадываться. Вероятной причиной могла стать необходимость массовой застройки города, возникшая после пожара 1811 г., в результате которого город почти полностью выгорел [11].

Покидая Саратов, Понселе писал: "Когда ... я должен был ... покинуть Саратов, место моего пребывания в нужде и изгнании, то я ... мечтал о счастье вновь увидеть мою родину И все же, бросая последний взгляд на эту местность, которую орошает самая большая из рек Европы, на эту Волгу, которую бороздят под всеми парусами большие корабли, ... ; когда я должен был покинуть этот возрождающийся город с длинными рядами обособленных домов, ..., я не мог сдержаться от глубокого волнения и от живого чувства боязни, спрашивая себя, смогу ли я продолжить ... те занятия, которые так сгладили мне их горечь и стали поэтому такими дорогими" [7, vol. 2, p. V].

Вместе с тем жалобы Понселе на то, что "Саратов, – место моего пребывания в нужде ..." и лишениях, резко диссонируют с воспоминаниями о плене в России французского врача Руа: "С момента прибытия в пределы Саратовской губернии мы почти на каждом шагу встречали выражения симпатии и расположения" [4].

О лишениях, которые он перенес, Понселе писал 13 сентября 1814 г. в своем ходатайстве о приеме на военную службу, адресованном барону де Ко, маршалу инженерных войск: "... [В России я приобрел] ревматизм, ... который я получил в результате обморожения ..., две грыжи, которые я приобрел от тягот кампании ... " [12, p. 47–48].

На родине к нему отнеслись благожелательно: все время пребывания в плену ему

было засчитано как нахождение на действительной военной службе [2, с. 40].

Дальнейшая судьба рукописного труда Понселе

По приезде во Францию Понселе предстояло решить вопрос о признании своей работы и о ее публикации. Он считал необходимым добиться отзывов на свою работу от известных геометров и получить ее оценку.

14 октября 1819 г. Понселе писал, что в своем труде "*Мемуар о проективных свойствах конических сечений и линий второго порядка*" он "... не думал создавать новую теорию, противоположную старой, а имел намерение лишь указать на ... аксиому непрерывности в геометрии, ... на которую ... не обращалось достойного внимания". Этой аксиомой (*принципом непрерывности*) Понселе хотел показать, что если этот принцип приемлем в геометрии, то он также приемлем и для математического анализа [2, с. 46].

В апреле 1820 г. он представил в Парижскую Академию наук мемуар, идентичный первой части его рукописного трактата, в котором изложил свою доктрину, а также результаты исследований, которые считал абсолютно неоспоримыми. Для составления отзыва была образована комиссия, в которую вошли академики Араго, Коши и Пуассон.

5 июня 1820 г. на заседании Академии был утвержден отзыв Коши, подписанный также Араго и Пуассоном, на представленный мемуар Понселе. Отзыв в основном был положительный и рекомендовал работу к публикации, но содержал несколько замечаний, с которыми Понселе не согласился.

Основное замечание Коши относилось к принципу непрерывности. Он утверждал, что этот принцип является лишь усиленной индукцией, применение которой позволяет теоремы геометрии, установленные для случаев с определенными ограничениями, распространять и на те случаи, для которых ограничений уже не наложено. Коши утверждал, что Понселе применил этот принцип к кривым второго порядка и получил правильные результаты. И далее он писал: "Однако его нельзя считать общеприемлемым и применять ко всем [задачам] геометрии, а тем более анализа: если слишком довериться этому принципу, то можно прийти к ошибочным выводам" [2, с. 50].

Свое видение этого вопроса спустя много лет изложил А. Пуанкаре: "Понселе был

одним из самых индуктивных умов в этом веке; он был страстным интуитивистом ...; он видел в принципе непрерывности одну из самых смелых своих концепций, и, однако, этот принцип не покоился [только] на свидетельстве чувств" [14, с. 163–164].

Вместе с тем, некоторые рецензенты, к которым Понселе впоследствии обращался, рекомендовали: "... этот мемуар следует завершить и поскорее опубликовать" [2, с. 46].

Получив отзыв на свою работу, Понселе продолжал дорабатывать отдельные ее части и публиковал их содержание. Он подготовил окончательный вариант своего трактата, одобренного несколькими известными геометрами, и в 1822 г. опубликовал его [6]. Полностью его исследования с комментариями были изданы только в 1864 г. во втором томе "*Приложений анализа и геометрии*" [7].

Таким образом, трактат Понселе, разработка которого была начата в Саратове в 1813 г., ставший фундаментальным исследованием по проективной геометрии, был издан во Франции и заложил основы нового раздела математической науки [2, с. 50–51].

Саратовские труды Понселе 50 лет спустя

Над материалами своих записей, произведенных во время пребывания в плену, Понселе упорно работал и в последующие годы жизни. Эти записи явились основой для содержания трактатов [6, 7]. Двухтомный трактат [7] в целом можно считать *научной автобиографией Понселе* [2, с. 162].

"Это в действительности плод размышлений молодого поручика-инженера, оставленного умирающим на поле боя под поселком Красным и длительное время бывшего исключенным из списков французской армии" [7, vol. 1, p. V].

Основную часть первого тома этого мемуара составляют записи, сделанные им в Саратове. "Публикуя теперь текст саратовского манускрипта, – пишет Понселе, – я посчитал своим долгом не вносить в него при его публикации никаких изменений ..., которые могли бы изменить смысл, усовершенствуя ... результаты. Я ... принял единственное ... предложение, которое было сделано мне спустя 30 лет, отстоять положения доктрины ..., изложенные в 1822 г. в "*Трактате о проективных свойствах фигур*" и которые слишком часто привыкли ... приписывать другим, несомнен-

но, благодаря забывчивости, расчету или научному предубеждению" [7, vol. 1, p. XV].

В первом томе трактата [7] было опубликовано содержание шести тетрадей, написанных в Саратове, и содержащих исследования, впоследствии вошедшие в другое изложение в трактат [6]. В седьмой тетради помещено итоговое изложение исследований, находящихся в шести первых тетрадях, которые Понселе намеревался представить в Петербургскую Академию наук. Материал этой тетради остался незавершенным.

Первый том трактата [7] содержал "*Воспоминания, заметки и добавления*". По словам Понселе, некоторые добавления были составлены *Мутаром* и *Мангеймом*⁶ [2, с. 163].

Саратовские тетради Понселе, помимо геометрических лемм, содержат резюмирующие фрагменты из предыдущих тетрадей, собранные в виде отдельного мемуара, в котором описаны *основные принципы геометрии*.

По поводу содержания своих тетрадей Понселе пишет: "Ясно, что, не имея в своём распоряжении никаких работ по геометрии и анализу, я вынужден был сперва восстановить различные формулы плоской и сферической тригонометрии, задержавшиеся в моей памяти со времени окончания Политехнической школы в 1810 г. Это объясняет то, что я должен был во время моего пребывания в Саратове составить и другие тетради, которые послужили бы основанием к специальным исследованиям в области аналитической геометрии. Но эти тетради о леммах, настолько общеизвестных и поэтому не особенно интересные, не были привезены во Францию, так как я их предоставил моим сотоварищам по несчастью перед моим отъездом из Саратова в июне 1814 г." [7, vol. 1, p. 97–98].

Следует упомянуть о двух статьях, написанных Понселе в годы его пребывания в Политехнической школе. Это заметки и добавления к первому тому трактата [7], которые начинаются "Воспоминаниями из Политехнической школы, 1809 и 1810". Они были опубликованы в журнале "Сообщения Политехнической школы" с одобрения его главного редактора профессора *Ж.Н.П. Ашетта* (1769–1834), члена Парижской Академии наук. "Очевидно, что обе статьи имеют прямую связь с саратовскими исследованиями Понселе в области геометрии" [2, с. 164].

⁶ *Мангейм А.* (1831–1906) – французский геометр, профессор математики Политехнической школы в Париже.

Седьмая, последняя, тетрадь второго тома трактата [7] содержит переписку Понселе и материалы полемики, возникшей в связи с публикацией трактата [6], а также некоторые воспоминания и фрагментарные заметки.

"Я объединил в этой последней тетради, – пишет Понселе, – ... экстракт из рукописей, которые не смогли войти в сжатое содержание различных тетрадей этого второго тома [по ряду причин]" [7, vol. 2, p. 530].

Труды Ж.В. Понселе – механика и инженера⁷

В Саратовский период творчества Понселе занимался исследованиями по геометрии. Однако по приезде во Францию в силу сложившихся обстоятельств и своих научных интересов он, наряду с геометрией, стал разрабатывать и прикладную механику. Взаимопроникающие логические связи между геометрией и классической механикой вполне естественны. В письме немецкому астроному *Г. Олберсу* (1758–1840) от 28 апреля 1817 г. Ф. Гаусс писал, что геометрию следует поставить не рядом с арифметикой ..., а скорее рядом с механикой [2, с. 208]. Поэтому исследования Понселе-геометра в области механики – это естественный путь научного творчества.

В 1821 г. в издании "Мемуары Мецской академии"⁸ Понселе опубликовал статьи о новой системе часового механизма, о вентиляторах; в 1822 г. – о механизме прядильной машины, о новой системе подъемного моста.

С 1823 г. Понселе в течение пяти лет ежегодно публикует статьи по теории водяного колеса. В 1825 г. он опубликовал "Мемуар о ... гидравлических колесах с криволинейными лопатками", в котором изложил результаты проведенных им экспериментов. Ранее применялись колеса с плоскими лопатками, при которых терялась значительная часть энергии набегающего потока. Вогнутые лопатки конструкции Понселе значительно повысили к.п.д. водяных колес и вскоре началось их широкое применение [2, с. 75–76].

А. Трибу, биограф Понселе, писал: "В 1824 г. ... Араго ... выхлопотал для Понселе ... пост профессора механики ... в Школе артиллерии и инженерного дела [в г. Меце].

Узнав, что за геометром скрывается прекрасный механик, он ... поручил [Понселе] создать курс ... [теории] машин" [2, с. 76–77].

Понселе опубликовал "Курс механики, примененный к машинам" (Мец, 1826), а впоследствии – элементарный курс "Введение в индустриальную физическую или экспериментальную механику" (1829), разработанный на основе его прочитанных лекций.

В период с 1837 по 1848 гг. он – профессор по курсу физической и экспериментальной механики Парижского факультета наук (*г. Сорбонны*); в 1848 г. – профессор механики в *Коллеж де Франс*. В сорбоннском курсе Понселе развивает свою концепцию механики, содержащую как абстрактные идеи, так и их практическое применение. В таком подходе он был первым как во Франции, так и, в целом, во всей Европе [2, с. 209].

Основные исследования Понселе в области механики относятся к индустриальной и экспериментальной механике. Понселе – создатель теоретических основ расчета турбин и маховиков. Он признается одним из основоположников практически важного раздела механики – *динамики машин*.

Одновременно с французским механиком *Гаспаром де Кориолисом* (1792–1843) Понселе ввел в классическую механику фундаментальное понятие и термин *работа силы*.

Понселе своими трудами заложил основы новой науки – *строительной механики грунтов* (1835) [2, с. 204]. Другим актуальным для того времени направлением, основоположником которого является Понселе, стала *прикладная механика*. Его идеи в области преподавания прикладной механики были быстро восприняты в Европе, в том числе и в России. Это влияние в особенности проявилось в учебных курсах *Н.Ф. Ястржембского* (1808–1874), преподававшего в Институте путей сообщения в Петербурге [2, с. 182–183].

Выдающийся немецкий машиностроитель *Франц Рело* (1829–1905) в своей работе "*Теоретическая кинематика*" писал, что работы Понселе по прикладной механике являются "краеугольным камнем" и "символом веры" механики и машиноведения [2, с. 193].

В кинематике машин Понселе являлся последователем идей итальянского механика *Д. Борньи* (1781–1863), профессора университета в Павии (Италия). Борньи впервые применил термин "*прикладная механика*" [1, с. 62]. Он издал восьмитомный "*Полный курс меха-*

⁷ Этот раздел включает сведения, содержащиеся в не опубликованной рукописи проф. *В.И. Яковлева*.

⁸ *Мецкая Королевская академия* – общество литературы, наук, искусств и сельского хозяйства.

ники в приложении к технике" [2, с. 77].

Выдающийся геометр и механик, Понселе так построил свои научные исследования, что его поистине классические работы и в наше время могут служить содержательной основой для дальнейших творческих поисков на стыке геометрии и механики. Отличительной чертой его научного творчества являлось то, что его теоретические утверждения очень часто были обоснованы проведенными им экспериментами. В науке он являлся и теоретиком, и практиком [2, с. 208].

Окончание творческой деятельности и жизненного пути

Последней работой Понселе было переиздание его "*Трактата о проективных свойствах фигур*", выполненное в двух томах и изданное в 1866 г. [15] за год до его кончины.

Таким образом, Понселе завершил свой творческий научный путь той же темой, с которой он его начинал в Саратове [2, с. 174].

В понедельник, 23 декабря 1867 г., Понселе скончался. Об этом в тот же день Академии наук сообщил его племянник генерал Фурнье. Прощание состоялось 24 декабря. В одном из парижских журналов сообщалось: "Похороны г-на Понселе, инженерного генерала, члена Института [Франции]⁹, бывшего начальника Политехнической школы, состоялись ... в приходе Сен-Сюльпис".

Похороны были произведены с воинскими почестями и Понселе был погребен на парижском кладбище в Монпарнасе [12, р. 174–175].

Память о выдающемся деятеле

Память о человеке, о его имени – это то, что не умирает со смертью выдающейся личности и гражданина. Это – часть его духовного наследия, оставляемого человечеству. Другой неотъемлемой частью являются его научные труды, ставшие драгоценным вкладом в культурный фонд человечества.

Понселе помнят как человека, который на деле, а не на словах, остался искренне предан высоким нравственным принципам, и наглядно проявил это в трудные моменты его жизни и творчества в Саратове. Во время своего плена "Он не стал "использовать свои

способности и математические познания, чтобы избежать нужды и создать себе относительное благополучие". Ведь став учителем, ему пришлось бы "пожертвовать самыми заветными чувствами своей совести, свободы и политических убеждений" [13].

Понселе является одним из основателей самостоятельного раздела геометрии – *проективной геометрии*. Им введен ряд новых понятий этой геометрии, с которыми неразрывно связано его имя: поризм Понселе (был открыт им в Саратове; является классической теоремой проективной геометрии); теорема Штейнера–Понселе; точка Понселе; задача Понселе [2, с. 177]; математический бильярд Понселе; "колесо Понселе" (новый для того времени тип лопастей водяных колес) – "*Syst. d`ecluse a flotteur*". Эти термины прочно вошли в научную литературу, став общеупотребительными.

По решению парижского муниципалитета имя Понселе было присвоено одной из улиц города; раньше это же было сделано и муниципалитетом города Меца – родного города Понселе.

25 мая 1868 г. вдова Ж.В. Понселе, Луиза Пальмира Понселе, предоставила Академии наук денежные средства для основания фонда премии, присуждаемой французским или иностранным деятелям науки за выдающиеся научные работы по чистой или прикладной математике (существует до настоящего времени). С тех пор многие выдающиеся исследователи – математики и механики – были удостоены этой премии; к ним относятся, в частности, Клебш (1868), Пуанкаре (1885), Пикар (1886), Аппель (1889), Пенлеве (1896), Борель (1901), Лебег (1914) и другие.

Вдова Понселе подарила городской библиотеке Меца 550 томов книг из библиотеки своего мужа. Одновременно она внесла в Мецкий муниципалитет средства для организации в городском госпитале "нескольких коек для содержания престарелых" [2, с. 176].

В 1964 г. Международный астрономический союз присвоил имя Понселе крупному древнему ударному кратеру, расположенному в северной приполярной области видимой стороны Луны [16]. Его имя внесено в список из 72 имен наиболее выдающихся французских научных деятелей и инженеров XVIII–XIX вв., помещенный на северо-западной стороне первого этажа Эйфелевой башни в Париже. Его имя также навечно внесено в список иностранных членов-

⁹ *Институт Франции (Institut de France)* – официальное название учреждения, в которое входила и Парижская академия [естественных] наук.

корреспондентов Российской Академии наук.

Все эти акции способствуют сохранению памяти о прославленном деятеле науки и патриоте своей родины.

О знаменитом геометре и инженере спустя 205 лет помнят и в российском городе Саратове, ставшем местом его вынужденного пребывания в период молодости, во время расцвета его математического таланта. В городской печати периодически публикуются статьи о его жизни и научной деятельности, проходивших в Саратове. Свидетельством этого являются, в частности, памятные газетные статьи [11, 13] и многочисленные математические рефераты о нем учащихся городских школ.

Вечным памятником Жану Виктору Понселе, выдающемуся геометру, механику и инженеру, стали его бесценные научные труды, навсегда обессмертившие его имя.

Автор приносит благодарность профессору Пермского университета В.И. Яковлеву за предоставление рукописных материалов и обсуждение содержания данной статьи.

Список литературы

1. Боголюбов А.Н. Математики. Механики. Биографический справочник. Киев: Наукова думка, 1983. 640 с.
2. Боголюбов А.Н. Жан Виктор Понселе (1788–1867). М.: Наука, 1988. 225 с.
3. Жилин П.А. Михаил Илларионович Кутузов. Жизнь и полководческая деятельность. М.: Воениздат, 1979. 400 с.
4. Руа И. Французы в России. СПб., 1912. 220 с.
5. Дубровин Н. Отечественная война в письмах современников // Зап. Императорской Академии наук. 1882. Т. 43. С. 320–345.
6. Poncelet J.-V. Traite` des proprietes projectives des figures, ouvrage utile a ceux qui s'occupent des applications de la geometrie descriptive et d'operations geometriques sur le terrain. Paris; Metz. 1822. 426 p. 12 pl.
7. Poncelet J.-V. Applications d'analyse et de geometrie qui ont servi en 1822 de principal fondement au Traite des Proprietes projectives des figures ... contenant la matiere de sept cahiers manuscrits, rediges a Saratoff, dans les prisons de Russie (1813–1814). Paris. Vol. 1. 1862. 564 p.; Vol. 2. 1864. 622 p.
8. Розенфельд Б.А. Аналитический принцип непрерывности в геометрии // Историко-математические исследования. 1965. Вып. 16. С. 273–294.
9. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. М.; Л.: ОНТИ, 1937. Ч. 1. 432 с.
10. Бородин А.И., Бугай А.С. Биографический словарь деятелей в области математики. Киев, 1979. 608 с.
11. Краснов А. Сапёр Наполеона // Газета "МК в Саратове", № 30 (831). 17.07.2013.
12. Tribout H. Un grand savant le general Jean-Victor Poncelet. Paris. 1936. 220 p.
13. Тотфалушин В. На берегах этой огромной Волги. Семь саратовских тетрадей Понселе, математика из Меца // Газета недели в Саратове. № 21 (154). 21.06.2011.
14. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука, 1983. 380 с..
15. Poncelet J.-V. Traite` des proprietes projectives des figures ...: 2 vol. 2 ed. Paris. 1865–1866.
16. Фотографическая карта видимого полушария Луны. М.: Наука, 1967.

The scientific work of Jean Victor Poncelet in the Saratov period (1812–1814) (to the 230th anniversary of the birth)

N. N. Makeyev

Institute of Precision Mechanics and Control, Russian Academy of Sciences
24, Rabochaya st., Saratov, 410028, Russia
nmakeyev@mail.ru; (845) 272-35-33

The paper is dedicated to the memory of the outstanding French mathematician, mechanic engineer J.V. Poncelet. It gives a brief description of the beginning of his scientific activities during his stay in Russia.

Keywords: *history of geometry and mechanics; projective geometry; Saratov; Jean Victor Poncelet.*