

способностей — умения создавать творчески активные коллективы исследователей, выделять главные направления работ, вести работу научно-технических обществ. Известно, что И. Н. Плаксин неоднократно выступал в печати и на конференциях, в том числе и за рубежом. И сейчас актуальна его работа «Научные проблемы вузов цветной металлургии» (1964), в которой ученый подчеркивает необходимость проведения научно-исследовательских работ единым фронтом. В 1952 г. И. Н. Плаксин выступил с докладом «Современное состояние теории флотации и задачи ее дальнейшего развития», где указал на возможность целенаправленной увязки вопросов теории с техническими требованиями.

Сочетание научной и педагогической работы, особенно в деятельности крупных ученых, всегда протекает исключительно плодотворно. Оно в наилучшей степени обеспечивает формирование крупных научных школ и подготовку научной смены из числа наиболее талантливой молодежи. Деятельность Игоря Николаевича — прекрасный тому пример.

Годы идут. И чем больше проходит времени со дня смерти И. Н. Плаксина, тем все значительнее представляются результаты его гигантского труда и тем яснее стано-

вится необходимость развития намеченных им фундаментальных направлений развития в области комплексной и глубокой переработки минерального сырья.

Автор выражает глубокую благодарность Т. В. Глембоцкой за активное участие в подготовке материала к статье.

В. А. Чантурия

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Глембоцкая Т. В.** Игорь Николаевич Плаксин (1900–1967). — М. : Наука, 1982.
2. **Плаксин И. Н., Юханов Д. М.** Гидрометаллургия. — М. : Metallurgizdat, 1949.
3. **Плаксин И. Н.** Обработка золотых руд. Руководство-справочник для производственников и студентов. — М. : Цветметиздат, 1932.
4. **Плаксин И. Н.** Металлургия золота, серебра и платины. Т. I. — М. : ОНТИ, 1935.
5. **Плаксин И. Н.** Взаимодействие сплавов и самородного золота с ртутью и цианистыми растворами. — М., Л. : ОНТИ, 1937.
6. **Плаксин И. Н., Шафеев Р. Ш., Чантурия В. А.** Взаимосвязь энергетического строения кристаллов минерала с их флотационными свойствами // Труды VIII Международного конгресса по обогащению полезных ископаемых. — Л. : Механообр, 1968. Т. 2. С. 1–8.
7. **Шафеев Р. Ш., Чантурия В. А., Якушкин В. П.** Влияние ионизирующих излучений на процесс флотации. — М. : Наука, 1971. — 58 с.
8. **Чантурия В. А.** Научные основы электрохимической технологии процессов обогащения минерального сырья // Вестник АН СССР. 1985. № 9. С. 39–47.
9. **Плаксин И. Н.** Применение радиоактивных изотопов для исследования процессов флотации. — М. : Изд-во АН СССР, 1963.
10. **Глембоцкий В. А., Классен В. И., Плаксин И. Н.** Флотация. — М. : Госгортехиздат, 1961.

ЦМ

Вспоминая Учителя

*Разрастаясь, как мысль облаков о себе в синеве,
время жизни, стремясь отделиться от времени смерти,
обращается к звуку, к его серебру в соловье,
центробежной иглой разгоняя масштаб круговерти.*

И. Бродский

Вот уже более 50 лет моя жизнь теснейшим образом связана с жизнью и научной деятельностью И. Н. Плаксина. Игорь Николаевич прожил не очень долгую, но чрезвычайно насыщенную, интересную и многогранную жизнь. Он жил в достаточно сложную эпоху и отточил свой талант именно в этих условиях.

Игорь Николаевич был очень ярким российским явлением образца XIX–XX вв. Блестящие природные способности, хорошее образование, огромная работа над самообразованием, над своими идеями, глубокие научные и организационные проекты, несомненный интеллектуальный блеск, заметный во всем, что он делал.

В том, что отечественная наука в области обогащения полезных ископаемых и гидрометаллургии признана в мире, не оценимо велика роль И. Н. Плаксина.

Бесспорно, он был очень талантливым человеком, одним из ведущих мировых специалистов в области обогащения полезных ископаемых и гидрометаллургии.

Игорь Николаевич был моим Учителем с большой буквы, потому что учил не только своими интересными и глубокими работами, но также своим отношением к окружающим, своей жизнью, мировоззрением, беззаветной преданностью науке, работами своих учеников. Он учил и продолжает учить, поскольку живет в моих воспоминаниях, как и в памяти всех людей, которым посчастливилось с ним общаться.

Факт этого влияния не только не утратил своего значения, но и становится все более и более явным. Мы, все его ученики, испытали сильнейшее влияние Игоря Николаевича на свою работу, мышление и образ жизни по прошествии лет.

Я безмерно благодарен судьбе за встречу с этим удивительным человеком, выдающейся, неординарной личностью, неутомимым деятелем науки, за его участие в моем профессиональном и личностном становлении и в решении житейских проблем.

В 1961 г. доцент кафедры обогащения полезных ископаемых Московского института стали и сплавов (МИСиС) Людмила Дмитриевна Плаксина предложила мне выполнить дипломную научную работу в отделе обогащения Института горного дела им. А. А. Скочинского, которым руководил И. Н. Плаксин.

Прошло много десятков лет — целая жизнь, но и сейчас я вижу, как Игорь Николаевич встал, вышел из-за стола, чтобы пожать руку студенту, и затем серьезно, как с коллегой, обсудил тему предстоящего исследования. Это был первый урок, который я получил у него. По завершении дипломной практики Игорь Николаевич сделал мне очень лестное предложение — пригласил работать к нему в отдел.

Несмотря на личное письмо И. Н. Плаксина к ректору МИСиС, меня распределили в комплексную геологическую экспедицию в Богородицк, так как я не имел формального права работать в Москве (у меня не было московской прописки, а жил я в Доме Коммуны — общежитии МИСиС). Тем не менее Игорь Николаевич решил эту архисложную по тем временам задачу, и я оказался в замечательном коллективе отдела обогащения без московской прописки.

И. Н. Плаксин обладал блестящим талантом ученого-организатора. Он собрал мощный творческий коллектив единомышленников. Годы работы и участия в жизни отдела обогащения я считаю самыми интересными и определяющими в жизни. Я счастлив, что мое становление как личности и как специалиста проходило в такой творческой дружеской атмосфере.

Не могу не назвать имен хотя бы нескольких «признанных классиков» в обогащении полезных ископаемых, сотрудников нашего отдела: В. И. Классен, В. А. Глембоцкий, Р. Ш. Шафеев, В. А. Чантурия, Л. П. Старчик, Г. Д. Краснов, В. В. Кармазин, В. И. Тюрникова, Л. А. Барский, А. М. Гольман, И. Х. Дебердеев, Н. Ф. Олофинский, Н. А. Суворовская, Н. С. Власова, М. М. Сорокин, Э. В. Миллер и многие другие.

Благодаря И. Н. Плаксину в отделе были созданы прекрасные условия для серьезных научных исследований, для внедрения результатов на обогатительных фабриках, много внимания уделяли подготовке молодых ученых. Наряду с этим в отделе царил очень дружеская атмосфера: организовывали вечера, устраивали капустники с текстами на злобу дня, варили глинтвейн, ходили в лыжные походы, плавали в Люберецком карьере (в те годы там была чистейшая прозрачная вода, в которой отражалось небо, дюны светлого песка и сосны — прибалтийский пейзаж в Люберецах).



И. Н. Плаксин открывает заседание с А. М. Годеном, американским ученым. В середине переводчица

И. Н. Плаксин направил меня в группу В. И. Тюрниковой. Это была интересная, обаятельная женщина с уникальной биографией. Детство ее прошло в «Доме на набережной», отец был зам. наркома сельского хозяйства. В 1937 г. во время сталинских репрессий его расстреляли, мать отправили в Воркутинский лагерь, и 15-летняя Вера осталась одна. Но ближайший сталинский сподвижник К. Е. Ворошилов, замужем за сыном которого была Верина сестра, удочерил Веру и взял в свою кремлевскую квартиру. Так она стала, с одной стороны, дочерью «врага народа», а с другой — дочерью министра обороны, члена Политбюро. Эта «пара сил» так выкристаллизовала ее характер и миропонимание, что она стала человеком совсем без «комплексов», идеологических пристрастий и привязанностей. В длительных командировках она много рассказывала мне о себе, о жизни, учила не только специальности, но и взаимоотношению с людьми.

И. Н. Плаксин был педагогом по самой своей сути, причем педагогом высочайшего мастерства. Мне



В Панках

кажется, передача своих знаний и опыта была для него одной из главных целей в жизни — он в этом никогда и никому не отказывал. Он давал нам не только знания, он учил нас думать и формировать собственное мировоззрение, создавал условия для реализации способностей своих учеников. Игорь Николаевич задал для своих учеников и последователей определенные эталоны научного творчества, принципы постановки и решения сложных задач и во многом — эталоны человеческих отношений. Это, как мне кажется, самое главное.

И. Н. Плаксин регулярно проводил в отделе научные семинары — необычайно интересные, познавательные и демократичные. На них создавалась обстановка коллективного мышления. Значительно позднее я понял, насколько важно участие в таких мероприятиях в начале научной жизни.

Приведу один пример. Рассматриваем докторскую диссертацию В. В., насколько я помню, по измельчению руд. В те времена не было «Диссернета» для выявления авторов диссертаций, копирующих в своих работах материалы других ученых. Тем не менее Г. Д. Краснов, будучи рецензентом, привел в своем отзыве несколько страниц из диссертации и рядом с ними соответствующие страницы из источников, откуда материал был позаимствован целиком и даже без ссылок. И. Н. Плаксин подводит итог рассмотрения и говорит: «Уважаемый В. В., мы, естественно, не можем позволить себе сказать, что в вашей работе есть плагиат, но другие могут так подумать». И этой фразы было более чем достаточно, чтобы диссертант тихо ушел.

На семинарах, как правило, слушали и сотрудники, выполнявшие те или иные технологические исследования на горно-обогатительных комбинатах. В эти годы наша группа испытывала и внедряла технологию предварительной аэрации пульпы при флотации полиметаллических руд на обогатительной фабрике Зырянского свинцового комбината. Эта работа основывалась на одной из плодотворных идей И. Н. Плаксона о взаимодействии кислорода и других газов с сульфидными и несulfидными минералами и влиянии этого взаимодействия на последующую флотацию. Испытания убедительно показали, что кислород при сульфидной флотации следует рассматривать как флотационный реагент и, соответственно, необходимо определять его дозировку и место подачи в технологических схемах флотации сульфидных руд.

Работа по внедрению этой интересной и перспективной технологии была достаточно сложная и комплексная. Соответственно, по 6–8 месяцев в году я проводил в командировках на комбинате. Выступая на семинаре после одной из таких командировок, я произнес не *пупльпа*, а *пульпа*. Игорь Николаевич меня поправил, на что я ответил: «А у нас на комбинате все

так говорят». На это он заметил: «В арсенале производителей есть много более крепких выражений, однако далеко не все из них следует применять на научных семинарах».

В среде физиков и математиков ученых делят на «постановщиков» и «решателей»: одни определяют проблемы, другие участвуют в их решении. Первые умеют взглянуть на мир свежим, непредубежденным взглядом и увидеть тайну, мимо которой проходит много людей, не замечая ее. Надо быть Ньютоном, чтобы обратить внимание на упавшее яблоко. И. Н. Плаксин, несомненно, был «постановщиком». Он обладал удивительной способностью видеть и ставить проблему и далее определять основные направления ее решения. Это большой талант.

Вот один штрих к блестящей научной интуиции Игоря Николаевича. В 1966 г. его пригласили в Канаду для прочтения нескольких лекций. Там И. Н. Плаксин встретился с Пьером Бутиным, побывал в его лаборатории и познакомился с его изобретением — колонной флотационной машиной. Вернувшись в отдел, И. Н. Плаксин пригласил В. И. Тюрникову и меня и сказал, что, по его мнению, колонная флотация, несомненно, перспективное направление и им следует заниматься. Он пояснил, что аппарат очень прост, но есть один определяющий узел — аэратор. Игорь Николаевич предложил нам заняться этим, поскольку мы накопили определенный опыт, занимаясь предварительной аэрацией пульпы и подбирая оптимальный диспергатор для этой цели на Зырянской обогатительной фабрике.

Таким образом, И. Н. Плаксин был пионером колонной флотации в Советском Союзе и благодаря ему этими аппаратами стали заниматься в Гинцветмете, Механобре и других институтах и в дальнейшем применять на многих обогатительных фабриках страны.

Игорь Николаевич очень хорошо чувствовал и поддерживал новые направления. В 1963 г. я стал посещать семинары по химической кибернетике (в эти годы кибернетику уже перестали считать реакционной буржуазной лженаукой), организованные академиком А. И. Бергом, начал работу над новым подходом к разделительным процессам как к кибернетическим «черным ящикам». И на этой основе показал целесообразность применения математической статистики к исследованию и математическому моделированию процессов обогащения полезных ископаемых. И. Н. Плаксин всячески поддерживал эти работы. При том, что данное направление в то время было достаточно революционным и принималось в штыки коллегами старшего поколения, придерживающимися парадигмы качественного описания процессов разделения.

На семинаре отдела я доложил работу по определению воспроизводимости флотационного эксперимента и оценке составляющих ошибки опыта

на основе применения многофакторного дисперсионного анализа, в которой показал, что выводы в ряде публикаций не обоснованы: экспериментальная ошибка больше интервалов изменений значений, на основе которых они сделаны. Из журнала «Цветные металлы» на эту работу пришла достаточно жесткая рецензия: статья дискредитирует советских ученых, снижает рейтинг советской науки, она вредная; авторам надо бы заняться полезным делом. Однако Игорь Николаевич умел защищать своих учеников; благодаря его поддержке статья была опубликована и в течение многих лет на нее ссылались. Несколько позднее, в 1970 г., издана книга «Кибернетические методы в обогащении полезных ископаемых» (Л. А. Барский, Ю. Б. Рубинштейн), посвященная светлой памяти нашего учителя И. Н. Плаксина.

Вклад Игоря Николаевича в создание теории флотации огромен. Коснусь только одного вопроса. Закон действия масс в приложении к флотации, впервые примененный И. Н. Плаксиным и В. И. Классеном еще в 1956 г., позволил авторам предложить уравнение кинетики процесса, которое в дальнейшем было развито введением в него функции распределения по флотоактивности и сегодня применяется в прикладных кинетических исследованиях.

Многие авторы связывали кинетику флотации с изменением во времени скорости флотации — количества частиц полезных минералов, переходящих в пену в единицу времени. И. Н. Плаксин показал, что изучение кинетики флотационного процесса связано с рассмотрением изменения во времени как всех элементарных стадий (столкновения частицы с пузырьком воздуха, закрепления ее на пузырьке, подъема минерализованных пузырьков в пену и процессов в пенном слое), так и ее основных результирующих показателей (скорость флотации, селективность, минерализация пены и т. п.).

И. Н. Плаксин развил положения теоретических исследований советских физикохимиков, прежде всего академиков А. М. Фрумкина и П. А. Ребиндера, посвященные механизму «элементарного акта флотации». Примененный им подход к рассмотрению элементарного акта флотации отличался стремлением к максимально возможному учету кинетики процесса, специфических свойств воды, гидратных оболочек и химического состава реагентов.

Уходят значимые люди, но остается добрая память о них, остаются их научные труды и традиции, их ученики и последователи.

После ухода Игоря Николаевича из жизни в передаче на радиостанции Би-Би-Си сказали: «Умер второй в мире после Годена ученый в области обогащения полезных ископаемых».

Предложенные И. Н. Плаксиным научные направления и программы были осуществлены не все и не в полной мере. Однако без них не было бы такого развития науки, не был бы решен целый ряд важных технологических вопросов в обогащении полезных ископаемых и гидрометаллургии. Время уносит в прошлое конкретные результаты, но фундаментальные теоретические и технологические задачи, которые И. Н. Плаксин ставил, обсуждал и решал, не потеряли своего значения. Они оказали и до сих пор оказывают серьезное влияние на современное развитие науки.

После себя он оставил многочисленные и труднообозримые свидетельства своей поразительной творческой мощи (более 800 научных публикаций), а главное — много учеников.

Игорь Николаевич научил нас своему миропониманию, своему подходу к решению актуальных проблем. Он ставил перед собой столь масштабные задачи, что их решение нельзя было уложить в какие-то определенные дисциплинарные рамки — требовалось привлекать материал из различных дисциплин, переходить от одних видов творческой деятельности к другим, от фундаментальных теоретических исследований к применению результатов в реальных технологических процессах.

С 1977 г. ежегодно в нашей стране проводятся конференции, посвященные творческому наследию и памяти И. Н. Плаксина. Неизменным председателем оргкомитета всех проведенных конференций с 1989 г. является академик В. А. Чантурия — благодарный и достойный ученик и продолжатель научных традиций И. Н. Плаксина. У Валентина Алексеевича есть восприятие собственной миссии. Он — хранитель традиции, на котором лежит ответственность за научную школу и традиции, созданные Игорем Николаевичем. Благодаря его энтузиазму, настойчивости, нацеленности на результат, высочайшей научной и человеческой репутации научное наследие И. Н. Плаксина живет, сохраняется и развивается.

ЦМ

Ю. Б. Рубинштейн