

ВІСНИК



Дніпропетровського університету

Науковий журнал

№ 1/2

Том 22

2014

РЕДАКЦІЙНА РАДА:

акад. Академії наук ВО України, д-р фіз.-мат. наук, проф. **М. В. Поляков** (голова редакційної ради); ст. наук. співроб., проф. **В. І. Карплюк** (заст. голови); д-р фіз.-мат. наук, проф. **О. О. Кочубей**; д-р хім. наук, проф. **В. Ф. Варгалюк**; чл.-кор. НАПН України, д-р філос. наук, проф. **П. І. Гнатенко**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **О. Г. Гоман**; д-р філол. наук, проф. **В. Д. Демченко**; д-р техн. наук, проф. **А. П. Дзюба**; д-р пед. наук, проф. **Л. І. Зеленська**; чл.-кор. НАН України, д-р фіз.-мат. наук, проф. **В. П. Моторний**; чл.-кор. НАПН України, д-р психол. наук, проф. **Е. Л. Носенко**; д-р біол. наук, проф. **О. Є. Пахомов**; д-р іст. наук, проф. **С. І. Світленко**; акад. Академії наук ВО України, д-р фіз.-мат. наук, проф. **В. В. Скалозуб**; д-р філол. наук, проф. **Т. С. Пристайко**; чл.-кор. НАН України, д-р біол. наук, проф. **А. П. Травлєєв**; д-р техн. наук, проф. **Ю. Д. Шептун**; д-р філол. наук, проф. **О. С. Токовенко**; д-р екон. наук, проф. **Н. І. Дучинська**; д-р філол. наук, проф. **І. С. Попова**; **Вятр Єжи Йозеф** ректор Європейської школи та управління, професор (Польща); д-р фіз.-мат. наук, проф. **Ю. Мельников** (США).

**Серія: ІСТОРІЯ І ФІЛОСОФІЯ
НАУКИ І ТЕХНІКИ**

Випуск 22

Дніпропетровськ
РВВ Дніпропетровського національного
університету ім. Олесь Гончара

УДК 16+001(091)+62(091)+930:57(091)+510

ББК 87.3 + 72.4

*Друкується за рішенням вченої ради Дніпропетровського національного університету
ім. Олеся Гончара згідно з планом видань на 2014 р.*

Представлено широкий спектр результатів досліджень з філософії та історії науки і техніки. Розглянуто ретроспективу і перспективу вертикально-осової вітроенергетики в загальному процесі еволюції вітроенергетики. Проаналізовано концептуальну схему взаємодії методології філософії та математики в спекулятивно-діалектичному вченні Гегеля, одну з перших концепцій філософії числа піфагорійців тощо.

Висвітлено співробітництво А. П. Александрова з АН УРСР, спадщину А. Т. Болотова, внесок А. С. Бориневича в історичну науку та В. М. Шнякіна в РКТ, комплекс знань Європи V–XV ст., зародження програми досліджень за аерохімії в Україні, діяльність дніпропетровських гідробіологів з вивчення техногенно-трансформованих екосистем та науково-технічної школи Г. Я. Андрєєва. З'ясовано участь інтелігенції та держави в організації заповідників в УРСР, української делегації в II Міжнародному конгресі радіологів 1928 р., ХПІ в дослідженнях за програмою Міжнародного геофізичного року. Відображено внесок України у створення ракетноносіїв «ВЕГА» та «Антарес». Узагальнено результати досліджень ученими Дніпропетровщини коливань в РКД та ІГТМ АН УРСР з питань створення теоретичних засад і техніки в галузі гірничої механіки. Досліджено соціально-економічні умови та нормативно-правову базу створення Харківського відділення РТТ, початок діяльності ХТЗ в контексті «тракторизації» СРСР. Розглянуто досвід музейної діяльності «Мистецького арсеналу», ПАТ «Мотор Січ» 1960-х рр. з професійної підготовки кадрів та ДП «КБ «Південне» імені М. К. Янгеля» з розвитку спорту і здорового способу життя.

Представлен широкий спектр результатов исследований по философии и истории науки и техники. Рассмотрены ретроспектива и перспектива вертикально-осевой ветроэнергетики в общем процессе эволюции ветроэнергетики. Проанализированы концептуальная схема взаимодействия методологии философии и математики в спекулятивно-диалектическом учении Гегеля, одна из первых концепций философии числа пифагорейцев.

Освещены сотрудничество А. П. Александрова с АН УССР, наследие А. Т. Болотова, вклад А. С. Бориневича в историческую науку и В. М. Шнякина в РКТ, комплекс знаний в Европе V–XV ст., зарождение программы аерохимических исследований в Украине, деятельность днепропетровских гидробиологов по изучению техногенно-трансформированных экосистем, научно-технической школы Г. Я. Андреева. Выяснена участие интеллигенции и государства в организации заповедников в УССР, украинской делегации во II Международном конгрессе радиологов в 1928 г., ХПИ в исследованиях по программе Международного геофизического года. Отображен вклад Украины в создание ракетоносителей «ВЕГА» и «Антарес». Обобщены результаты исследований в Днепропетровске колебаний в РКД и ИГТМ АН УССР по созданию теоретических основ и техники в области горной механики. Исследованы социально-экономические условия и нормативно-правовая база создания Харьковского отделения РТО, начало деятельности ХТЗ в контексте «тракторизации» СССР. Рассмотрен опыт музейной деятельности «Мыстецького арсенала», ЧАО «Мотор-Сич» 1960-х гг. по профессиональной подготовке кадров и ГП «КБ «Южное» имени М. К. Янгеля» по развитию спорта и здорового образа жизни.

Represented a wide range of research results on philosophy and history of science and technology. Considered retrospective and perspective VAWT in the overall evolution of wind power. Analyzed the conceptual scheme of interaction between philosophy and methodology of mathematics in the speculative-dialectical doctrine of Hegel, one of the first concept philosophies of numbers in space of Pythagoreans.

Presented by cooperation A. P. Aleksandrov with Ukrainian Academy of Sciences, heritage of A. T. Bolotov, contribution of A. S. Borinevich to historical scholarship and V. M. Shnyakin in rocket and space technology, a body of knowledge in Europe V-XV st., origination program aérochemical research in Ukraine, Dnepropetrovsk hydrobiologists activities on the study of technogenically-transformed ecosystems, scientific and technical school of G. Ya. Andreev, found out involvement of the intelligentsia and the state in the organization conservation areas in the Ukrainian SSR, the Ukrainian delegation in the II International Congress of Radiology in 1928, HPI in the research program of the International Geophysical Year. Displayed Ukraine's contribution to the creation of launch vehicles «VEGA» and «Antares». Summarizes the results of research by scientists oscillations in the RKD in Dnipropetrovsk region and scientists IGTM of Ukrainian Academy of Sciences to establish the theoretical foundations and techniques in the field of rock mechanics. Investigated the socio-economical conditions and the regulatory framework of opening a branch RTS in Kharkiv, start of activity «HTZ» in the context of «tractorisation» of the USSR. Described the experience of activity «Mistets'kiy arsenal», PLC «Motor Sich» 1960. in the field of vocational training and «Yuzhnoye State Design Office» in development of sport and a healthy lifestyle

Редакційна колегія:

д-р іст. наук, проф. **В. С. Савчук** (відп. редактор); д-р філос. наук, проф. **В. О. Панфілов** (заст. відп. редактора); д-р філос. наук, проф. **О. Г. Барабашев** (Росія); д-р іст. наук, проф. **Л. М. Бессов**; д-р філос. наук, проф. **П. І. Гнатенко**; д-р мед. наук, проф. **Ю. К. Дуленко**; д-р іст. наук, гол. наук. співр. **О. Ю. Єліна** (Росія); д-р іст. наук, проф. **О. І. Журба**; д-р іст. наук, проф. **В. В. Запарій** (Росія); д-р іст. наук, проф. **В. В. Іваненко**; д-р філос. наук, проф. **В. П. Канітон**; д-р іст. наук, проф. **І. Ф. Ковальова**; д-р іст. наук, проф. **І. І. Колісник**; д-р філос. наук, проф. **В. Б. О कोरोков**; д-р філос. наук, проф. **В. І. Онопрієнко**; д-р біол. наук, проф. **О. Я. Пилипчук**; д-р філос. наук, проф. **В. І. Проіякін**; д-р габіліт. проф. **Срогош Тадеуш** (Польща); д-р філос. наук, проф. **О. С. Токовенко**; д-р філос. наук, проф. **І. З. Цехмістро**; д-р іст. наук, проф. **Г. К. Швидько**; докт. філос. наук, проф. **С. В. Шевцов**; канд. іст. наук **А. В. Слюх** (відп. секретар)

И. Ю. Костюков, С. В. Тарасов

Институт транспортных систем и технологий НАН Украины

РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВА ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЕВОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

Статья I . История и мотивация развития вертикально-осевых ветроустановок как нового направления ветроэнергетики

Проведен ретроспективный обзор и анализ особенностей развития вертикально-осевых ветроустановок в общем процессе эволюции ветроэнергетики.

Ключевые слова: вертикально-осевая ветроустановка, энергия ветра, ротор Савониуса, ротор Масгроува, ротор Дарье, Н-ротор, ротор Горлова.

Проведено ретроспективний огляд і аналіз особливостей розвитку вертикально-осьових вітроустановок в загальному процесі еволюції вітроенергетики.

Ключові слова: вертикально-осьова вітроустановка, енергія вітру, ротор Савоніуса, ротор Масгроува, ротор Дар'є, Н-ротор, ротор Горлова.

The retrospective review and analysis of features of development vertical axis wind turbines in the general process of evolution of wind energetic are spent.

Key words: vertical axis wind turbine, Savonius rotor, Musgrove rotor, Darrieus rotor, H-rotor, Gorlov rotor.

Введение. В современном мире энергетика определяет возможности экономического и социального развития общества. Все сферы жизни и деятельности человека: жилье и питание, культурная деятельность, наука, промышленное производство, транспорт, строительство, экологическая деятельность и многое другое, в той или иной степени зависят от уровня энергоснабжения. Развитие энергетике может служить критерием развития общества. По сравнению с 1850 г. мировое производство энергии в 1990 г. выросло в 17 раз, а в 2010 г. – в 100 раз. По оценкам экономистов, энергетический сектор составляет около четверти мировой экономики [3]. На фоне стремительного развития современной науки и техники и возникновения новых, необычайно эффективных технологий (компьютерных, космических, информационных и др.) в одном из основных секторов мировой экономики – производстве энергии, возникает, на первый взгляд, парадоксальная тенденция возвращения к древнейшей технологии использования энергии ветра, которая применялась более 10 веков тому в Китае и на Среднем Востоке и которая еще около 100 лет назад была вытеснена более прогрессивными и эффективными направлениями энергетике, использующими ископаемое органическое топливо (нефть, уголь, газ), радиоактивное топливо и гидроресурсы. Парадоксальность этой тенденции становится еще более очевидной, если учесть существенные недостатки ветра по сравнению с другими источниками энергии. Во-первых, ветровой поток имеет очень низкие значения удельной плотности и скорости, которые определяют величину его кинетической энергии, используемой ветроустановкой (плотность ветрового воздушного потока в 800 раз меньше плотности используемой в гидроэнергетике потока воды, а скорость ветрово-

го потока в несколько десятков раз ниже скорости рабочего газа в парогазовых установках). Во-вторых, ветер характеризуется случайным характером воздействия и большим диапазоном колебаний скорости и направления, что также снижает эффективность его использования. В-третьих, экономически эффективная работа ветроустановок возможна только на относительно небольшой части земной поверхности, имеющей достаточный ветропотенциал: на береговых территориях морей, океанов, озер и рек, на возвышенностях, на участках со складками рельефа местности, в которых возникают постоянные воздушные потоки, а также на морских шельфах. Именно эти факторы определяли более высокую стоимость электроэнергии, производимой с помощью ветра, по сравнению с другими источниками, что и привело к ее вытеснению в начале XX века более эффективными технологиями, такими как гидро или теплоэнергетика. Однако уже в начале XXI века экономическое и социальное развитие общества пришло в противоречие с ограниченными возможностями биосферы воспроизводить ресурсы и обеспечивать условия жизни для человечества. Происходящая в настоящее время замена технических средств традиционной энергетики, оказывающей губительное воздействие на окружающую среду, на возобновляемые экологически чистые источники энергии, в том числе ветровые, стала одним из первых революционных шагов цивилизации к экологизации производства в мировом масштабе [4]. Темпы прироста производства электроэнергии ветроустановками по сравнению с традиционными направлениями энергетики имеют постоянный приоритет. Так, за последние годы среднегодовой прирост генерирующих мощностей, использующих энергию ветра, составил 26%, энергию солнца – 16%, энергию газа – 2%, гидроэнергию – 1,6%, энергию нефти – 1,4%, энергию угля – 1,4%, атомную энергию – 0,6%. Планами развития Европейского сообщества к 2020 году предусмотрено довести уровень возобновляемой энергии до 30% [28].

Настоящая работа состоит из трех статей. В статье I «История и мотивация развития вертикально-осевых ветроустановок как нового направления ветроэнергетики» рассмотрены исторические этапы зарождения и совершенствования вертикально-осевого направления в общем контексте развития мировой ветроэнергетики. В статье II «Развитие вертикально-осевого направления ветроэнергетики в Украине» изложены основные научные, проектные и инженерные работы украинских специалистов по исследованию теоретических основ и созданию промышленных образцов вертикально-осевых ветроустановок. В статье III «Перспективы развития вертикально-осевой ветроэнергетики» на основе анализа современного состояния мировой ветроэнергетики и особенностей ветроустановок разных типов рассматриваются тенденции современной ветроэнергетики и перспективы развития вертикально-осевых ветроустановок.

Постановка проблемы. Применяемые в современной ветроэнергетике горизонтально-осевые ветроустановки (ВЭУ ГО) и вертикально-осевые ветроустановки (ВЭУ ВО) отличаются компоновочной схемой, конструкцией, характеристиками основных узлов и способами управления. Если горизонтально-осевые ветряные мельницы используются уже несколько столетий, то вертикально-осевой ротор Дарье был изобретен в 1930-х годах, а внимание специалистов привлек только в 1960-х годах. С возникновением интереса ветроэнергетиков к вертикально-осевому ротору Дарье и последовавшими за этим широкими фундаментальными исследованиями и освоением вертикально-осевых ветроустановок между их сторонниками и противниками начались споры о преимуществах и не-

достатках, о ближайших и дальних перспективах этих конструкций, которые продолжают по сей день. С одной стороны, в современной ветроэнергетике наблюдается полное превосходство горизонтально-осевых ветроустановок мегаваттной мощности, которые в составе промышленных ветровых электростанций обеспечивают основную часть производства ветровой электроэнергии в мире, что является серьезным аргументом противников вертикально-осевого направления. С другой стороны, результаты многочисленных теоретических и экспериментальных исследований вертикально-осевых ветроустановок показывают техническую возможность достижения ими эффективности горизонтально-осевых конструкций. Исследование вопросов взаимоотношения двух параллельных направлений ветроэнергетики на современном этапе интенсивного внедрения в мировой экономике экологически чистых возобновляемых источников энергии является актуальной проблемой истории техники, поскольку она определяет тенденции развития современной ветроэнергетики, дает возможность оценить эти направления с точки зрения рациональности и полезности, и, в результате, позволяет выявить перспективы и возможные пути дальнейшего развития вертикально-осевой ветроэнергетики.

Цель написания статьи. Целью настоящей публикации является рассмотрение истории развития вертикально-осевого направления ветроэнергетики и технической сущности эволюционного совершенствования конструкции вертикально-осевых ветроустановок от первых известных ветродвигателей Древнего Китая и Персии до современных мегаваттных ветроэлектрических агрегатов. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач, основными из которых являются поиск и систематизация в хронологической последовательности историко-технических материалов по исследованиям, конструкторским разработкам и эксплуатации вертикально-осевых ветроустановок в разных странах и в разные периоды, а также ретроспективный обзор и обобщение исторических научных и технических фактов развития вертикально-осевого направления на фоне общей эволюции ветроэнергетики. Результаты проведенных работ будут являться базой для проведения дальнейших исследований, направленных на определение места и роли вертикально-осевых ветроустановок в современной и будущей ветроэнергетике.

Общая история и мотивация ветроэнергетики. История ветроэнергетики начинается с первых упоминаний о водоподъемных ветряных устройствах, применяемых в Древнем Китае во II веке н.э. Карусельные ветряные мельницы для помола зерна также применялись в Древней Персии и Египте. Первое упоминание о европейской ветряной мельнице с горизонтально-осевым ротором (позже она получила название «датская») относится к установке, построенной в Англии в 1191 году [25]. Вероятнее всего эта конструкция была завезена в Европу с о-ва Крит, где она использовалась для перекачки воды [10]. Критские ветроустановки представляли собой горизонтально-осевой ротор с парусными лопастями, расположенный на неподвижной башне (рис.1). В Европе (Голландия, Дания, Англия) ветряные мельницы начали применяться в XIII веке для перекачки воды, размола зерна и в качестве привода различных механизмов (рис.2). В XVI веке в Лондоне, Париже и других городах начали строить водонасосные станции с приводом от ветровых установок. В Голландии ветряные мельницы откачивали воду с огражденных дамбами участков, а в засушливых районах Европы они применялись для орошения полей. В это же время датская ветряная мельница была суще-

ственно усовершенствована, что повысило ее эффективность и надежность. Вместо «мельницы на козлах», которую надо было полностью поворачивать на ветер, в Бельгии появились «шатровые мельницы» с поворотным ротором [5]. На лопастях были установлены откидные щитки, которые при сильном ветре уменьшали парусность ротора, что исключало его повреждение при порывах ветра [2]. К 1850 году в Голландии работало около 1670 ветряных мельниц, которые на 90% обеспечивали промышленность энергией. В России в начале XX века насчитывалось около 250 тысяч ветряных мельниц, которые перерабатывали почти половину урожая зерна. Роторы этих мельниц были деревянными, а их диаметр достигал 12 м [2]. Однако в период индустриализации Западной Европы ветряные мельницы были вытеснены более эффективными двигателями, использующими тепловую энергию (паровые, дизельные и газовые двигатели) и к 1904 году доля ветровой энергии в промышленности Голландии составляла всего около 11% [16].



Рис.1. Критская ветряная водоподъемная установка (<http://archaeologicaltrss.com/images/cyprus-crete-windmills.png>)



Рис.2. Датская ветряная мельница (<http://www.todaysphoto.org/potd/dutch-windmill.jpg>)

В США начиная с 1854 года широко использовались тихоходные многолопастные горизонтально-осевые ветроустановки, которые идеально подходили для подъема и перекачки воды на разбросанных по всей стране фермах. Ротор агрегатов диаметром 2-5 м имел мощность около 1 л.с. В конце XIX века в стране ежегодно выпускалось около 100 тыс. таких ветровых водоподъемных установок. Их производство продолжалось до 1930 года, однако и до сих пор большое количество этих ветроустановок находится в эксплуатации [27].

Новое направление ветроэнергетики – производство электроэнергии, началось с ветроэлектрической установки «Brush» мощностью 12 кВт с горизонтально-осевым ротором диаметром 17 м, состоящим из 144 лопастей, которая была построена в США в 1888 году. Горизонтально-осевые ветроэлектрические установки получили свое развитие в США, а также в Дании, которая имела высокий уровень экономики, но не обладала собственными запасами каменного угля. Развитию технологии производства электроэнергии ветровыми установками в этот период способствовали быстрое распространение применения электроэнергии в промышленности и достижения аэродинамики, связанные с развитием авиации.

Отдельно остановимся на истории Дании, которая может служить наглядным примером того, как социально-экономические и политические условия влияют на темпы развития ветроэнергетики в отдельной стране. В 1900-1910 годах

в Дании широко применялись ветроэлектрические установки, однако в период с 1910 по 1914 год их начали вытеснять более удобные и эффективные дизельные двигатели. В годы Первой мировой войны все поставки нефти в Данию были прекращены и ветроэнергетика стала стремительно развиваться: было построено большое число ветроэлектрических установок мощностью 20-35 кВт. После войны в стране была проведена электрификация, и ветроэнергетика опять пришла в упадок. С началом Второй мировой войны поставки топлива в Данию прекратились и снова повсеместно начали применять ветроэлектрические установки [25].

До последней четверти XX века ветроэлектрические установки, по сравнению с традиционной энергетикой развивались медленно, их единичная мощность составляла менее 100 кВт. Ветроустановки продолжали технически усовершенствовать, однако из-за низкой эффективности коммерческого уровня они не достигли. Энергетический кризис 1973-1974 годов во всем мире резко изменил отношение к ветроэнергетике, которую в условиях высоких цен на ископаемые энергоносители начали рассматривать как альтернативу традиционной энергетике. Кризис обусловил необходимость политической и экономической государственной поддержки развития ветроэнергетики в наиболее развитых странах.

В 1970-х – 1990-х годах в США, Канаде и Великобритании были развернуты программы развития вертикально-осевых ветроустановок, финансируемые правительствами этих стран, целью которых являлось создание средних (мощностью от 100 до 10000 кВт) и крупных (мощностью свыше 1000 кВт) наземных и оффшорных ВЭУ ВО с роторами Дарье с криволинейными и прямыми лопастями, которые в период энергетического кризиса могли бы стать экономически выгодными альтернативными источниками энергии. В это же время в Америке и Европе проводились работы по программам развития промышленных горизонтально-осевых ветроустановок мегаваттной мощности. В рамках программы NASA, финансируемой министерством энергетики США, в период с 1975 по 1987 год была создана серия горизонтально-осевых ветроустановок MOD мощностью от 100 кВт (ветроустановка MOD-0) до 3,2 МВт (ветроустановка MOD-5) и ветроустановки WTS-3 и WTS-4 мощностью 3 МВт и 4 МВт. В Германии правительство финансировало создание в 1983 году горизонтально-осевой ветроустановки Growian мощностью 3 МВт. При выполнении этих программ был проведен большой объем фундаментальных и прикладных исследований аэродинамических, прочностных, динамических, электрических, эксплуатационных характеристик ВЭУ ГО и ВЭУ ВО, определены оптимальные конструктивные и технологические решения их основных узлов и систем, разработаны стандарты и сертификационные требования, обретен опыт проектирования, изготовления и эксплуатации, подтвердивший возможность создания достаточно эффективных и надежных ветроустановок мегаваттной мощности обоих типов. Однако в части развития коммерческих ВЭУ ГО и ВЭУ ВО эти программы были неудачными, поскольку ни одна ветроустановка, созданная в рамках этих программ, не получила применения в промышленной ветроэнергетике. Такой результат в значительной мере объясняется тем, что в 1980-х годах после окончания энергетического кризиса не произошло ожидаемого повышения стоимости нефти и ветроэнергетика еще не могла составить конкуренцию традиционным направлениям производства электроэнергии.

В 1990-х годах в мире обострился экологический кризис, вызванный расширением техногенной деятельности общества, в том числе и крупномасштаб-

ным производством электроэнергии с использованием ископаемого топлива. Анализ, проведенный специалистами разных стран, показал, что для снижения темпов разрушения экосистемы в масштабе планеты приоритет в развитии и внедрении энергетических технологий необходимо отдать нетрадиционным возобновляемым источникам энергии, в частности ветровой энергетике. Технической предпосылкой такого решения является достижение высокого уровня надежности и безопасности современных ветроустановок, а экономической предпосылкой – снижение стоимости ветровой электроэнергии до уровня энергии, получаемой тепловыми и атомными электростанциями, экологической же предпосылкой является практически абсолютная экологическая чистота и незначительное воздействие этой технологии на окружающую среду [3].

Вследствие возникших экономических и социальных факторов (энергетический кризис 1970-х годов и экологический кризис 1990-х годов) в конце XX века произошла переориентация мировой энергетики на приоритетное развитие природных, экологически чистых источников энергии: ветра и солнечного излучения, что привело, начиная с 1980-х годов, к усиленному развитию ветроэнергетики. Если с момента появления первых ветро-электрических установок в 1890-х годах до 1990-х годов единичная мощность агрегатов выросла с 12 кВт до 100 кВт, то к началу 1990 годов средняя мощность ветроустановок составляла 500 кВт, к середине 1990 годов – 1 МВт, а к концу 1990 годов – 2,5 МВт [13]. В 2012 году была разработана ветроустановка Enercon e-126 с диаметром ротора 127 м, высотой башни 135 м и мощностью 7,5 МВт. Возникло новое перспективное направление ветроэнергетики: оффшорные ветроустановки, позволяющие использовать недоступную ранее энергию ветра акваторий. Подавляющую часть, около 90%, современных ветроустановок составляют горизонтально-осевые агрегаты [8].

Ретроспектива развития вертикально-осевой ветроэнергетики. Считается, что ветряная мельница с вертикальной осью была изобретена в Китае около 2000 лет назад, однако первое документальное упоминание о китайской ветроустановке относится к 1219 году н.э. Это была ветроустановка с карусельным ротором, использующим принцип давления ветра, с плоскими парусными лопастями, которые при движении по ветру разворачивались перпендикулярно воздушному потоку, а при движении навстречу ветру – параллельно ему. В IX веке н.э. в Персии в районе города Нех (Neh) работало 75 ветряных мельниц, построенных на возвышенности, расположенной перпендикулярно к направлению преобладающего северного ветра, действующего в этой местности в течение 4 месяцев в году со скоростью от 28 до 47 м/с. Ветряной двигатель персидских мельниц (рис.3) представлял собой вертикально-осевой карусельный ротор с восемью плоскими лопастями из тростника высотой 5,5 м и диаметром 4,3 м, мощность около 16 кВт при скорости ветра 30 м/с. Для повышения эффективности перед лопастями, движущимися навстречу ветру, был установлен экран, который для снижения тормозящего момента ротора закрывал их от ветра. В 1963 году 50 таких ветряных мельниц находились в рабочем состоянии и, вероятнее всего, эксплуатируются и в настоящее время [25, 26]. Отметим, что схема изобретенного более 1000 лет назад вертикально-осевого карусельного ротора с плоскими и чашечными лопастями и сегодня применяется практически без изменений.



Рис.3. Персидская ветряная мельница с вертикально-осевым карусельным ротором [6]

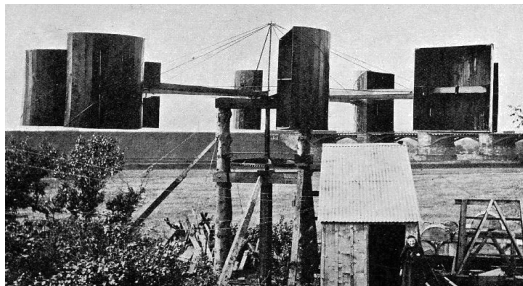


Рис.4. Вертикально-осевая ветроэлектрическая установка Д. Блиса с карусельным ротором [21]

Позже предпринимались неоднократные попытки усовершенствовать вертикально-осевой карусельный ротор. В 1745 году И. Бесслер (J. Bessler) в Германии начал строительство ветряной мельницы, ротор которой представлял собой лопасти, радиально расположенные на вращающемся вертикальном валу. По сути, это устройство являлось горизонтально-осевым ротором, повернутым на 90° . Однако во время строительства И. Бесслер погиб и проект не был завершен [11].

В 1816 году С. Хупер (S. Hooper) в США предложил проект вертикально-осевой карусельной ветроустановки, снабженной стационарным статором с лопатками, расположенными вокруг ротора и направляющими ветровой поток на лопасти ротора под определенным углом. Статор позволил не только увеличить площадь захватываемого ветрового потока, но и также изменить направление действия потока и получить полезный вращающий момент на участке движения лопастей ротора навстречу ветру [23]. В 1891 году Д. Блис (J. Blyth) в Шотландии впервые применил ветроустановку для электроснабжения дома (рис.4). Это была вертикально-осевая карусельная ветроустановка с восемью парусным лопастями, имеющими форму полуцилиндра, расположенными на диаметре 4,3 м [21].

Ротор Савониуса

Современный этап развития ВЭУ ВО начинается в 1930-х годах с изобретения ротора Савониуса. В 1929 году патентным ведомством США был зарегистрирован «ротор, приводимый в движение потоком жидкости или воды,» финского инженера С. Савониуса (S. J. Savonius). Ротор Савониуса представляет собой полуцилиндрические лопасти, размещенные S-образно относительно вертикальной оси вращения [17]. Вращающий момент ротора Савониуса образуется за счет того, что давление ветрового потока на вогнутую поверхность лопасти, которая движется по ветру, примерно в 4 раза превышает давление ветра на выпуклую поверхность лопасти, движущейся навстречу потоку. По сути, Савониус научно обосновал, существенно обновил и развил аэродинамический принцип работы первых ветродвигателей Древнего Китая и Персии, основанный на разности давлений ветра на лопасти, движущиеся по направлению и против ветра.

Коэффициент мощности ротора Савониуса не превышает 0,15–0,20, что значительно ниже, чем у горизонтально-осевых роторов. Поэтому до конца XX века ветроустановки с ротором Савониуса считались малоперспективными и не находили коммерческого применения. В настоящее время малые вертикально-осевые ветроустановки мощностью до 10–15 кВт с ротором Савониуса, благо-

даря низким значениям рабочей скорости вращения, вибрации и уровня шумов, нашли применение в городских условиях. Широко используется модификация ротора Савониуса с геликоидными лопастями. Применение ротора Савониуса для более мощных ветроустановок нецелесообразно из-за их высокой парусности, материалоемкости и уровня ветровых нагрузок.

Ротор Дарье с криволинейными лопастями

В 1931 году французский инженер Дж. Дарье (G. J. M. Darrieus) запатентовал в США ветроустановку с вращающимся валом, расположенным перпендикулярно к набегающему потоку [18]. В изобретении обтекание лопастей ротора потоком происходит с минимальным сопротивлением движению вперед и с максимальным преобразованием энергии потока с помощью полезной составляющей тянущей силы лопасти. Лопастей ротора могут быть прямыми, т.е. располагаться параллельно валу и образовывать цилиндрический барабан (беличье колесо), или криволинейными, изогнутыми в форме скакалки по полуокружности, для уменьшения или исключения изгибающих нагрузок, возникающих в результате действия центробежной силы. В запатентованной ветроустановке был применен аэродинамический принцип работы горизонтально-осевого ротора - возникновение на лопастях аэродинамического профиля подъемной силы. По имени изобретателя данное устройство получило название вертикально-осевого ротора Дарье.

В течение последующих 30 лет ротор Дарье не привлекал внимание специалистов, т.к. ошибочно считалось, что его быстроходность, как и ротора Савониуса, не может быть больше единицы, в отличие от горизонтально-осевых роторов, быстроходность которых в несколько раз выше. Эта предпосылка, верная только для вертикально-осевого ротора Савониуса, использующего эффект давления ветрового потока на лопасти, привела к неправильным теоретическим выводам о том, что предельный коэффициент мощности ротора Дарье, как и ротора Савониуса, значительно ниже горизонтально-осевого ротора. И только в 1960-х годах Р. Рэнжи (R. S. Rangi) и П. Саус (P. South) в National Research Council of Canada (NRC) провели в аэродинамической трубе измерения энергетических характеристик ротора Дарье с криволинейными лопастями, которые показали, что его коэффициент мощности не уступает горизонтально-осевому ротору. Они также определили два принципиальных преимущества вертикально-осевых ветроустановок с ротором Дарье: всенаправленность (независимость от направления ветра), позволяющая отказаться от механизмов ориентации ротора на ветер, и возможность расположения механического и электрического оборудования на земле, что существенно упрощает конструкцию и эксплуатацию ВЭУ ВО [22]. Дальнейшие исследования в NRC были направлены на изучение влияния числа лопастей, заполнения ротора, интерцепторов и воздушных тормозов на характеристики ротора Дарье. Обширная программа исследований ротора Дарье с криволинейными лопастями проводилась в Sandia National Laboratories (SNL), США. В 1974 году здесь был создан исследовательский образец ВЭУ ВО с ротором Дарье диаметром 5 м, а в 1977 году – диаметром 17 м и номинальной мощностью 60 кВт. Важным шагом в развитии крупных и эффективных ВЭУ ВО с ротором Дарье с криволинейными лопастями было строительство и опытная эксплуатация SNL в 1987 году ветроустановки диаметром 34 м и мощностью 625 кВт.

В 1988 году в Cap Chat, Квебек, компанией Lavalin при поддержке канадского правительства с участием NRC была построена ветроустановка «Eole C» номинальной мощностью 4,2 МВт с ротором Дарье с двумя криволинейными лопа-

стями. Ротор имел диаметр по экватору 64 м, высоту 96 м и вращающийся вертикальный вал диаметром 5 м (рис.5). Для лопастей ротора ветроустановки был выбран профиль NASA 0018 с хордой 2,4 м. Ометаемая площадь ротора составляла 4000 м². Ветроустановка предназначалась для генерирования энергии в диапазоне ветров от 5,5 до 20 м/с. Она была выполнена с прямым приводом (без мультипликатора) и работала с переменной частотой вращения ротора от 7,9 до 14,2 об/мин. Генератор диаметром 12 м был установлен на фундаменте. В то время номинальная мощность этой ветроустановки превышала мощность самых крупных горизонтально-осевых ветроагрегатов: MOD-2 (США) – 2,5 МВт, Growian (Германия) – 3 МВт и WTS-4 (Швеция) – 4 МВт. Ветроустановка «Eole C» проработала около 6,5 лет до отказа нижнего опорного подшипника в мае 1993 года с ограничением скорости ветра до 18,5 м/с. Максимальная выходная мощность при этом составляла 2,7 МВт. При коэффициенте готовности 96% ветроустановка вырабатывала за год в среднем 3000 МВт ч энергии. Общая наработка за все время эксплуатации составила 18550 час [7].

С начала 1980-х годов канадские компании Indial Technologies, Lavalin, Adecon и американские компании FloWind, Vawtpower начали интенсивно осваивать коммерческие ВЭУ ВО с ротором Дарье с криволинейными лопастями. Самый крупный производитель ВЭУ ВО – компания FloWind за период с 1981 по 1986 год ввела в эксплуатацию более 500 вертикально-осевых ветроустановок с ротором Дарье диаметром 19 м, высотой 30 м и номинальной мощностью 300 кВт. Однако в 1988 году из-за низкой усталостной прочности лопастей начались отказы ветроустановок FloWind и к 2004 году они практически все были выведены из эксплуатации. Необходимо отметить, что при разработке не были в полной мере учтены ветровые условия площадок расположения этих ветроустановок, в результате чего их коэффициент мощности не превышал величины 0,12 [12].



Рис.5. ВЭУ ВО «Eole C»
(<http://www.eolecapchat.com>)



Рис.6. ВЭУ ВО «VAWT 450»
(<http://www.hvirvelvinden.dk>)



Рис.7. ВЭУ ВО «H-Rotor 300»
(<http://www.jbendfeld.de>)

В 2000 году канадская компания Sustainable Energy Technologies вышла на рынок с коммерческой ветроустановкой «Chinook 2000» мощностью 250 кВт при номинальной скорости ветра 17 м/с [9]. Ротор Дарье этой ветроустановки диаметром 16,5 м и ометаемой площадью 405 м² выполнен с четырьмя криволинейными алюминиевыми лопастями хордой 0,6 м. Отличительной особенностью ветроустановки «Chinook 2000» является выполнение опорного вала в виде ферменной

конструкции, что значительно снижает вес конструкции, и замена тросовых растяжек опорного вала жесткими ферменными подкосами, что существенно повышает жесткость и надежность опорной конструкции.

Проведенные исследования и эксплуатация в натурных условиях выявили как преимущества, так и основные проблемы вертикально-осевых ветроустановок, выполненных по схеме Дарье с криволинейными лопастями. Наиболее существенными из недостатков были усталость изогнутых лопастей от действия постоянно изменяющихся аэродинамических и инерционных сил, необходимость применения длинных вращающихся вертикальных валов, сложность изготовления длинных криволинейных лопастей, низкая надежность системы растяжек вертикальной опоры, невозможность размещения ветроустановок с системой растяжек на берегу и на оффшорных участках. При этом, несмотря на значительный объем проведенных теоретических и экспериментальных исследований, ВЭУ ВО с ротором Дарье с криволинейными лопастями не достигли уровня эффективности ВЭУ ГО.

Ротор Дарье изменяемой геометрии с прямыми лопастями

Одновременно с исследованиями в США и Канаде ротора Дарье с криволинейными лопастями в Великобритании начались работы по созданию ветроустановок с ротором Дарье с прямыми лопастями. В 1975 году английский инженер П. Масгроув (P. J. Musgrove) из Reading University предложил новую модификацию ротора Дарье, в которой прямые лопасти, расположенные на горизонтальной траверсе, имели возможность при помощи шарниров наклонять верхнюю и нижнюю половины лопасти, изменяя их угол с траверсой. При работе до номинальной мощности ветроустановки лопасти находились в вертикальном положении, а при ее превышении лопасти при помощи тяг наклонялись к траверсе. Такая конструкция позволяет, во-первых, минимизировать напряжения при изгибе аналогично криволинейным лопастям, а во-вторых, при изменении наклона лопасти изменять ее эффективный угол атаки аналогично повороту лопасти ВЭУ ГО и, таким образом, регулировать мощность ветроустановки [19].

После проведения в Reading University научно-исследовательских работ и получения положительных результатов при испытаниях двухлопастной модели диаметром 3 м в натурных условиях и аэродинамической трубе Министерство энергетики Великобритании начало финансирование программы создания вертикально-осевых ветроустановок мегаваттной мощности с прямыми лопастями изменяемой геометрии, т.к. ожидалось, что в результате повышения стоимости нефти в период энергетического кризиса ветроэнергетика станет экономически выгодной и конкурентоспособной альтернативой традиционным энергетическим технологиям. Первым этапом программы была разработка и строительство в Carnarthen Bay английской компанией «VAWT» экспериментальной ветроустановки «VAWT 450» диаметром 25 м, длиной лопасти 18 м и мощностью 130 кВт при номинальной скорости ветра 11 м/с (рис.6) [22]. Фактический коэффициент мощности ветроустановки был равен 0,3 [14]. Лопасть имела профиль NACA 0015 и состояла из двух частей, которые с помощью гидравлического привода наклонялись к траверсе. Трансмиссионная система передачи вращающего момента от ротора на генератор была выполнена с двумя ступенями. Первичный мультипликатор, расположенный в верхней части башни, повышал скорость вращения ротора 21,4 об/мин (при скорости ветра до 10 м/с) и 27 об/мин (при скорости ветра свыше 10 м/с) до 110 об/мин. Далее вращающий момент че-

рез вертикальний вал передавався на вторичний мультипликатор, розположений на рівні землі. Вторичний мультипликатор підвищував швидкість обертання вала до робочої швидкості двох генераторів, які підключалися в залежності від вихідної потужності ротора. Опорна конструкція вітроустановки представляла собою циліндричну залізобетонну башню висотою 25 м. Головна мета цього проекту складалася в зборі інформації і визначенні проектних критеріїв конструкції для подальших розробок. Вітроустановка була оснащена системою збору інформації, налічують більше 200 датчиків. Будівництво установки було завершено в вересні 1986 року.

Одночасно з «VAWT 450» розроблявся проект комерційної демонстраційної вітроустановки «VAWT 220» діаметром 17 м, ометаною площею 220 м² і потужністю 100 кВт з ротором змінюваної геометрії. Довжина лопасті складала 12,5 м, хорда – 0,85 м, профіль – NACA 0018. Ця вітроустановка була побудована на островах Scilly в червні 1987 року. По порівнянню з своєю попередницею «VAWT 220» мала ряд спрощень. Для нахилу лопастей замість гідравлічного був застосований механічний привод з ходовим винтом, трансмісійна система виконана з одним мультипликатором, а опорна конструкція представляла сталеву треногу з невеликим вагою і високою жорсткістю. Для оптимізації вихідної потужності вітроустановка «VAWT 220» була оснащена двома генераторами: 6-полюсний генератор потужністю 30 кВт для роботи при швидкості ротора від 33 до 50 об/хв і 4 полюсний генератор потужністю 100 кВт для роботи при швидкості ротора вище 50 об/хв.

В 1987 році було завершено будівництво, а в жовтні 1988 року введена в експлуатацію вітроустановка «VAWT 260» з ометаною площею 260 м², потужністю 105 кВт. Від установки «VAWT 220» вона відрізнялася розмірами ротора (діаметр 19,5 м і висота 13,3 м), нерухомими лопастями і траверсою аеродинамічного профілю (сталевий каркас з склопластиковою обшивкою). В якості матеріалу лопастей профілю NACA 0018 застосовувався склопластик. Триступінчастий мультипликатор підвищував частоту обертання ротора 33 об/хв до частоти 1000 об/хв і передавав крутять момент на два генератора потужністю 35 і 75 кВт. На цій вітроустановці вперше вдалося досягти величини коефіцієнта потужності 0,4 [14].

В 1990 році в Carmarthen Bay була побудована експериментальна вітроустановка «VAWT 850» потужністю 500 кВт, яка до цього часу є найпотужнішою вертикально-осовою вітроустановкою з прямолопастним ротором Дарье. В даній вітроустановці розробники відмовилися від схеми ротора змінюваної геометрії і встановили на горизонтальній траверсі на діаметрі 38 м дві нерухомі лопасті довжиною 22 м. Коефіцієнт потужності вітроустановки «VAWT 850» склав 0,31 [14]. В 1991 році вітроустановка вийшла з ладу внаслідок результату руйнування лопасті, викликаного виробничим дефектом [22].

Далі, використовуючи досвід розробки і експлуатації вітроустановок «VAWT 450», «VAWT 220», «VAWT 260» і «VAWT 850», компанія «VAWT» приступила до розробки проекту вертикально-осовою вітроустановки «VAWT 2400» з прямолопастним ротором Дарье мегаватного класу. Ометана площа двухлопастного ротора була рівна 2400 м², а номінальна потужність вітроустановки складала 1,7 МВт. Планетарний мультипликатор і генератор вітроустановки розміщувалися в опорній циліндричній башні на висоті 45 м. Були подроби-

но рассмотрены конструктивные решения всех основных узлов и систем ветроустановки. При проведении проектных работ было показано, что исключение наклона лопастей и выполнение их с постоянной геометрией незначительно увеличит нагрузки, но приведет к существенному упрощению конструкции, повышению ее надежности и снижению стоимости производимой энергии на 20%. Результаты испытаний вертикально-осевых ветроустановок серии «VAWT», опыт их разработки и строительства показали, что роторы Дарье изменяемой геометрии, предложенные Масгроувом, имеют ряд недостатков. При наклонном положении лопастей вертикальные составляющие ветрового потока приводят к возникновению на них вертикальных сил, которые нагружают лопасть и траверсу значительными изгибающими моментами. Кроме того, роторы Дарье изменяемой геометрии сложны и дороги в изготовлении и имеют низкую надежность при эксплуатации, а их мощность можно эффективно регулировать и другими, более простыми способами, например срывом потока с лопастей или электрической нагрузкой генератора. В результате проведенных исследовательских и проектных работ, а также анализа эксплуатации опытных ветроустановок было показано, что вертикально-осевые ветроустановки с ротором Дарье с прямыми лопастями фиксированной геометрии могут работать с достаточной степенью эффективности и надежности [15].

Н-ротор

Свое дальнейшее развитие схема ротора Дарье получила в более перспективной модификации – роторе Дарье с прямыми вертикальными лопастями, жестко установленными на горизонтальных или наклонных траверсах. Позже эта конструкция стала называться Н-ротором Дарье. В конце 80-х годов исследованиями и разработкой вертикально-осевых ветроустановок большой мощности с Н-ротором Дарье, кроме упоминавшейся компании «VAWT» из Великобритании, начали заниматься в Германии и СССР, а позже в Украине. В Германии компанией «Heidelberg Motor» с участием Института полярных и морских исследований Alfred Wegener, Высшей школы Bremerhaven, фирмы Germanshen Lloyd и при содействии Министерства научных исследований и технологий специально для эксплуатации в экстремальных климатических условиях была разработана и изготовлена вертикально-осевая ветроустановка «Н-Rotor 20/56» с 3-лопастным ротором Дарье мощностью 20 кВт. Прямые лопасти длиной 5,6 м были расположены на диаметре 10 м, что обеспечивало площадь ометаемой поверхности ротора 56 м. В ветроустановке, так же как в «Eole C», была применена прямая схема передачи мощности от ротора на генератор без использования мультипликатора и впервые в вертикально-осевой ветроустановке генератор был расположен в верхней части опорной башни непосредственно под ротором. В ветроустановке «Н-Rotor 20/56» был применен тихоходный синхронный многополюсный генератор с возбуждением от постоянных магнитов с диапазоном рабочих скоростей вращения 30 – 60 об/мин, который соответствовал диапазону рабочих скоростей вращения ротора. В генератор был встроен электромагнитный тормоз. Отличительной особенностью этой ветроустановки является только одна вращающаяся часть конструкции – ротор с кольцом постоянных магнитов синхронного генератора. Конструкция установки проста, надежна и требует минимального объема технического обслуживания, т.к. в ней отсутствуют зубчатые передачи, гидравлика, система ориентации на ветер и поворот лопастей. Опора выполняется в нескольких вариантах: в виде телескопической или стационарной кон-

струкції. Ветроустановка прошла испытания на полигоне Kaiser Wilhelm Koog и в начале 1991 года была смонтирована на немецкой антарктической станции Georg von Neumayer. Телескопическая опора этой ветроустановки позволяет по мере увеличения высоты снежного покрова с помощью ручного привода восстанавливать высоту расположения ротора над поверхностью. Ветроустановка до настоящего времени работает практически без отказов и ежегодно вырабатывает около 35000 кВтч электроэнергии, что составляет около 5% потребности станции в электроэнергии. Ветроустановка «H-Rotor 20/56» также применялась для электроснабжения труднодоступных объектов, таких как телекоммуникационные станции в Руанде (Африка) и Ретвандхаусе (Альпы), расположенных на высоте 1800 м и 4000 м соответственно.

В 1993 году были введены в эксплуатацию 5 ветроустановок «H-Rotor 300» мощностью 300 кВт с диаметром ротора 34 м и длиной лопасти 23 м (рис.7). Основные технические решения этой ветроустановки аналогичны модели «H-Rotor 20/56».

В 2011 году шведская компания Vertical Wind построила опытную ветростанцию из 4 вертикально-осевых ветроустановок VW200 с Н-ротором единичной мощностью 200 кВт. Длина лопастей составляет 24 м, диаметр ротора – 26 м, высота башни – 40 м. Трансмиссия ветроустановки выполнена с прямым приводом. Многополюсный синхронный генератор размещен на фундаменте, а вращающий момент от ротора на генератор передается с помощью вертикального вала.

Н-ротор с геликоидными лопастями (ротор Горлова)

Одним из недостатков Н-ротора является циклическая пульсация величины его вращающего момента за один оборот вращения, обусловленная изменением величины подъемной силы на лопастях в зависимости от их азимутального положения. При этом аэродинамическая подъемная сила, а значит, и вращающий момент лопасти за один оборот изменяются в диапазоне от отрицательного (на наступающем и отступающем участках траектории) до максимального значения (на наветренном и подветренном участках траектории). Такая пульсация вращающего момента приводит к неравномерности скорости вращения и высокому стартовому моменту ротора, что снижает его эффективность. Указанные недостатки аэродинамики Н-ротора попытался устранить профессор Северо-Восточного Университета США А. М. Горлов.



Рис.8. Ротор Савониуса с геликоидными лопастями (<http://www.windausenergy.com>)



Рис.9. Ротор Дарье с геликоидными лопастями (<http://www.marcpower.com>)

В созданной им гидротурбине прямыми лопастями Н-ротора путем их винтовой закрутки относительно оси вращения ротора была придана геликоидная форма [20]. Геликоидные лопасти за счет закрутки, перекрывая друг друга, постоянно находятся на участках траектории с положительным вращающим моментом, что обеспечивает в течение полного оборота ротора угловую скорость и вращающий момент, близкие к постоянным. При этом закрутка лопастей практически не влияет на величину коэффициента мощности ротора, однако она приводит к более пологой форме его пика, что существенно увеличивает диапазон значений коэффициента быстроходности, при которых коэффициент мощности сохраняет близость к его максимальному значению. В оригинальном исполнении винтовой ротор Горлова представляет собой гидротурбину, однако принцип спиральной закрутки лопастей сегодня часто применяется для повышения эффективности ветроустановок малой мощности с вертикально-осевыми роторами Савониуса (рис.8) и Дарье (рис.9).

Выводы

1. В настоящее время приоритет в развитии энергетических технологий принадлежит нетрадиционной экологически чистой энергетике, использующей возобновляемые источники энергии, в том числе ветроэнергетике.

2. Вертикально-осевые ветроэлектрические установки, как новое направление ветроэнергетики, начали развиваться в 1970-х годах, в то время как горизонтально-осевые ветроэлектрические установки имеют многовековую историю, что и предопределило их высокий технический уровень.

3. За непродолжительный период развития вертикально-осевого направления (около 50 лет) был проведен большой объем теоретических фундаментальных исследований принципиально новых вопросов аэродинамики, прочности и динамики ротора Дарье, инженерных работ по решению конструктивных проблем, связанных с повышенной массивностью, инерционностью и циклическим нагружением вращающихся узлов, в результате получен опыт разработки, отработки и эксплуатации вертикально-осевых ветроустановок.

4. В процессе проведения научных и инженерных работ вертикально-осевые ветроустановки с ротором Дарье прошли несколько этапов совершенствования, в результате их эффективность и надежность приблизилась к уровню горизонтально-осевых конструкций.

5. Сегодня вертикально-осевые роторы Савониуса и Дарье различных модификаций применяются только в малых ветроустановках. На мировом рынке ветроэнергетики общее количество моделей вертикально-осевых ветроустановок мощностью до 50 кВт составляет около 35%, а в классах мощности свыше 100 кВт коммерческие вертикально-осевые ветроустановки практически отсутствуют.

Библиографические ссылки

1. Дзензерский В. А. Ветроустановки малой мощности / В. А. Дзензерский, С. В. Тарасов, И. Ю. Костюков. – К.: Наук. думка, 2011. – 592 с.
2. История ветроэнергетики / Всерос. ассоциация ветроиндустрии. – 12 с. Режим доступа: http://rawi.ru/media/Text_files/history.pdf.
3. Капица С. П. Парадоксы роста / С. П. Капица. – М.: Альпина, 2009. – 115 с.
4. Костюков И. Ю. Философская рефлексия преодоления проблем современной экологии с помощью технических средств возобновляемой энергетики

/ И. Ю. Костюков, С. В. Тарасов // Вісн. Дніпропетр. ун-ту. № 1/2, Т. 18, Серія : Історія і філософія науки і техніки. Вип. 21. – Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту. – 2012. – С. 65–71.

5. **Маркс К.** Машины: применение природных сил и науки / К. Маркс // Вопр. истории естествознания и техники – М. – 1968. – Вып. 25.

6. **Akhgari. A.** Experimental investigation of the performance of a diffuser-augmented vertical axis wind turbine / A. Akhgari, University of Tehran. – 2007. – 89 p.

7. **Carlin P. W.** The History and State of the Art of Variable-Speed Wind Turbine Technology / P. W. Carlin, A. S. Laxson, E. B. Muljadi // NREL/TP-500-28607. – Colorado, USA. – 2001. – 68 p.

8. **Chinchilla R.** Wind Power Technologies: A Need for Research and Development in Improving VAWT's Airfoil Characteristics / R. Chinchilla, S. Guccione, J. Tillman // Journal of Industrial Technology. – 2011. – Vol.4, No.1. – P. 1–6.

9. Chinook 2000 / Sustainable Energy Technologies. – 2000. – 6 p. Режим доступа: <http://physics.oregonstate.edu/~hetheriw/energy/topics/doc/solar/wind/turbine/Chinook2000.Darrieus.design.pdf>.

10. **Dodge D.** An Illustrated History of Wind Power Development / D. Dodge, – 2001. Режим доступа: <http://telosnet.com/wind/index.html>.

11. **Fernando M. S. U. K.** On the Performance and Wake Aerodynamics of the Savonius Wind Turbine / M. S. U. K. Fernando // A Thesis for the award of the degree of Doctor of Philosophy, University of British Columbia, 1987. – 242 p.

12. **Gipe P.** FloWind: The World's Most Successful VAWT / P. Gipe, – 2013. Режим доступа: <http://www.wind-work.org>.

13. **Herbert G. M. J.** A review of wind turbine technologies / G. M. J. Herbert, S. Iniyar, E. Sreevalsan, S. Rajapandian // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2007. No.11. – P. 1117–1145.

14. **Jamieson P.** Innovation in Wind Turbine Design / P. Jamieson. – Chichester: Wiley, 2011. – 316 p.

15. **Mays I. D.** The evolution of the straight-bladed vertical axis wind turbine / I. D. Mays, P. J. Musgrove, C. A. Morgan, G. Hancock // Wind Energy Convers.: Proc. 10th Brit. Wind Energy Assoc. Conf., London, 22 – 24 March 1988. – P. 187 – 194.

16. **Molenaar D. P.** Cost-effective design and operation of variable speed wind turbines / D. P. Molenaar. – Delft, Netherlands: Delft University Press, 2003. – 355 p.

17. Patent 1697574 USA. Rotor adapted to be driven by wind or flowing water / Savonius S.J. – 1.01.1929. – 8 p.

18. Patent 1835018 USA. Turbine having its rotating shaft transverse to the flow of the current / Darrieus G.J.M. – 8.12.1931. – 4 p.

19. Patent 4087202 USA. Vertical Axis Wind Turbines / Musgrove P. J. – 2.05.1978. – 9 p.

20. Patent 5451137 USA. Unidirectional helical reaction turbine operable under reversible fluid flow for power systems / Gorlov A.M. – 19.09.1995. – 17 p.

21. **Price T. J.** James Blyth – Britain's First Modern Wind Power Engineer / T. J. Price // Wind Engineering. – 2005. – No.29 (3). – P. 191–200.

22. **Price T. J.** UK Large-Scale Wind Power Programme From 1970 to 1990: The Carmarthen Bay Experiments and the Musgrove Vertical-Axis Turbine / T. J. Price // Wind Engineering. – 2006. – Vol.30, No.3. – P. 225 – 242.

23. **Ragheb M.** Historical Wind Generators Machines / M. Ragheb, 2013. – 22 p. Режим доступа: <http://mragheb.com/NPRE%20475%Wind%20Power%20Systems/>

Historical%20Wind%20Generators%20Machines.pdf.

24. **South P. A** Wind Tunnel Investigation of a 14ft Diameter Vertical Axis Windmill / P. South, R. S. Rangi, NRC, Canada, report LTR-LA-105. – 1972.

25. **Spera D. A.** Wind turbine technology: fundamental concepts of wind turbine engineering/ D. A. Spera. – New York: ASME, 1994. – 638 p.

26. **Tong W.** Wind Power Generation and Wind Turbine Design / W. Tong. – Boston: WIT Press, 2010. – 769 p.

27. Water pumping windmill history in America / Ironman Windmill Co, 2012. Режим доступу: <http://www.ironmanwindmill.com/windmill-history.htm>.

28. Wind Energy – the Facts / European Commission, Directorate General for Energy, EWEA, 2008. – P. 76, 89, 125.

Надійшла до редколегії 25.12.2013

УДК 577.4; 130.1

***Е. Р. Абрамовский, **И. Ю. Костюков, **С. В. Тарасов, ***А. И. Яковлев**

**Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара*

***Институт транспортных систем и технологий НАН Украины «Трансмаг»*

****Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВА ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЕВОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

Статья II. Развитие вертикально-осевого направления ветроэнергетики в Украине

Рассмотрены основные работы украинских предприятий по теоретическим и экспериментальным исследованиям и созданию натуральных образцов вертикально-осевых ветроустановок с ротором Дарье.

Ключевые слова: вертикально-осевая ветроустановка, ротор Дарье, аэродинамика ветродвигателей, автономная ветроустановка, сетевая ветроустановка.

Розглянуто основні роботи українських підприємств з теоретичних і експериментальних досліджень та створення натурних зразків вертикально-осьових вітроустановок з ротором Дар'є.

Ключові слова: вертикально-осьова вітроустановка, ротор Дар'є, аеродинаміка вітродвигунів, автономна вітроустановка, приєднана до мережі вітроустановка.

The basic works of the Ukrainian enterprises in the field of theoretical and experiment-tal research and on creation of natural samples Darrieus vertical axis wind turbine are considered.

Keywords: vertical axis wind turbine, Darrieus rotor, aerodynamics of wind turbines, stand alone wind turbine, network wind turbine.

Введение. В конце 1980-х годов в Украине возникла новая отрасль науки и техники – ветроэнергетика. С самого начала развитие ветроэнергетики пошло по двум направлениям. Первое направление, заключающееся в разработке и производстве отечественных ветроустановок, было для Украины, обладающей высо-

© Е. Р. Абрамовский, И. Ю. Костюков, С. В. Тарасов, А. И. Яковлев, 2014

ким научным, техническим и производственным потенциалом, естественным путем развития новой техники. Основным принципом второго направления было изготовление на украинских предприятиях зарубежных лицензионных ветроустановок. В 1993 году в Украине были построены первые ветровые электростанции с горизонтально-осевыми ветроустановками: Акташская ВЭС на базе отечественных ветроустановок КБ «Южное» АВЭ-250 мощностью 200 кВт и Донузлавская ВЭС на базе лицензионных ветроустановок USW 56-100 американской фирмы «Kenetech Windpower» мощностью 100 кВт, производства ПО «Южный машиностроительный завод». Принятая в 1997 году Комплексная программа строительства ветровых электростанций отдала приоритет и государственное финансирование не украинским разработкам, а американским – лицензионной ветроустановке USW 56-100, которых за время действия программы было изготовлено чуть меньше 750 единиц. Однако американский ветроагрегат, разработанный в 1970-х годах, уступал по техническим характеристикам украинским – горизонтально-осевой ветроустановке АВЭ-250 и вертикально-осевой ветроустановке ЭСО-420, а его энергоотдача была значительно ниже отечественных ветроагрегатов [3]. В результате производительность украинских ветровых станций с ветроагрегатами USW 56-100 оказалась в 4 раза ниже европейских показателей, а перспективные проекты отечественных ветроустановок, лишившись государственной поддержки, были закрыты.

Для завершения общего экскурса в историю развития ветроэнергетики в Украине необходимо сказать, что после введения в 2009 году «зеленого тарифа» в стране начался новый этап развития ветроэнергетики. В 2011 году в Украине были реализованы первые частные проекты промышленных ветровых электростанций, в основном, на базе немецких горизонтально-осевых ветроустановок «Fuhrlander» мощностью 2,5 МВт, производство которых в настоящее время налаживается на украинских предприятиях. Сегодня Украина занимает второе место в мире по темпам роста ветроэнергетики. Установленная мощность ветровых электростанций в 2011 году выросла на 73%, а в 2012 году – на 100% [4]. Однако ситуация с изготовлением на украинских предприятий лицензионных ветроустановок «Fuhrlander» повторяет историю тиражирования уже устаревшей на момент приобретения лицензии американской ветроустановки USW 56-100. Тогда надежды первого заместителя генерального директора ПО «Южный машиностроительный завод» В. И. Сичевого на то, что при изготовлении лицензионных американских ветроустановок будет приобретен необходимый опыт отработки конструкции и технологии для создания собственных ветроагрегатов нового поколения, из-за серьезных недостатков установки USW 56-100, не оправдались [12]. Ведь ветроагрегат «Fuhrlander» на мировом рынке не пользуется спросом, а сама компания, по данным EWEA (Европейская Ветроэнергетическая Ассоциация), даже не входит в десятку крупных европейских изготовителей ветроустановок и продолжает снижать свои объемы в Германии [24].

Настоящая публикация является второй статьей исследования «Ретроспектива и перспектива вертикально-осевой ветроэнергетики», и на фоне общего развития ветроэнергетики в Украине на рубеже XX–XXI веков рассматривает историю отечественного вертикально-осевого направления, ее основные этапы и предприятия, которые внесли наиболее значимый вклад в создание принципиально новых вертикально-осевых ветроустановок. Авторы надеются, что в Украине, имеющей высокий научный, технический и производственный потенциал,

еще будут создаваться ветроустановки мирового уровня, аналогично разработкам в авиации, ракетной технике, судостроении, турбостроении.

Постановка проблемы. Современная украинская ветроэнергетика идет по пути использования лицензионных зарубежных ветроустановок с дальнейшей организацией их производства на украинских предприятиях. С одной стороны, такой путь развития позволил в короткие сроки обеспечить высокие темпы роста ветроэнергетических мощностей в стране. С другой стороны, как показывает опыт американской лицензионной ветроустановки USW 56-100, зарубежные компании предлагают третьим странам для изготовления по лицензии конструкции, которые не пользуются спросом на мировом рынке. К таким конструкциям относятся и выбранная для тиражирования предприятием «Ветряные парки Украины» ветроустановка «Fuhrlander». Уже через несколько лет эксплуатации ветроустановок, как и в случае с ветроустановкой USW 56-100, инвесторы столкнутся с необходимостью модернизации ветроустановки для повышения ее эффективности. Поэтому вероятнее всего, наиболее рациональным для развития ветроэнергетики является производство в Украине по лицензии наиболее совершенных ветроустановок, таких как Vestas или Enercon, мощностью свыше 4-5 МВт, что соответствует тенденциям мировой ветроэнергетики, строительство на их базе ветровых электростанций и, на основе полученного опыта отработки, производства и эксплуатации этой техники, разработка отечественных ветроустановок аналогичного технического уровня. Именно благодаря такому подходу, начав со сборки лицензионных датских ветроустановок, Испания превратилась из страны, импортирующей ветроэнергетическое оборудование, в одну из ведущих стран – производителей мегаваттных ветроустановок с такими крупными компаниями, как Acciona, Ecotenia, Gamesa, MTorres, ADES.

В свете изложенного опыт развития вертикально-осевой ветроэнергетики в Украине, от «нулевого» начального состояния до конструкций уровня лучших мировых аналогов, является актуальным вопросом истории техники, т.к. может быть весьма полезным при создании отечественных ветроустановок любых назначений и мощностей. Особенностью этих работ было отсутствие не только отечественного, но и мирового опыта разработки и эксплуатации крупных вертикально-осевых ветроустановок с ротором Дарье с прямыми лопастями.

Цель написания статьи. Целью настоящей публикации является отражение истории развития в Украине вертикально-осевого направления ветроэнергетики. Для достижения поставленной цели в статье рассматриваются следующие задачи: поиск и систематизация в хронологической последовательности историко-технических материалов по исследованиям, конструкторским разработкам и эксплуатации украинских вертикально-осевых ветроустановок, ретроспективный обзор и обобщение исторических научных и технических фактов развития вертикально-осевого направления ветроэнергетики в Украине, вклада украинских предприятий в создание первых отечественных вертикально-осевых ветроустановок.

История вертикально-осевой ветроэнергетики в Украинской ССР. Второе рождение запатентованного в 1931 году, а после невостребованного и забытого ротора Дарье произошло в 1960-х годах, когда сотрудники канадского NRC в поисках решения, альтернативного горизонтально-осевым ветроустановкам, обратили внимание на вертикально-осевой ротор, который работал по такому же принципу преобразования силы ветра в подъемную силу профилирован-

ной лопасти, но имел более простую конструкцию, т.к. не требовал ориентации на ветер и позволял размещать основное оборудование на фундаменте. Вопрос о роторе Дарье и новом вертикально-осевом направлении развития ветроэнергетики, как о возможной альтернативе традиционным горизонтально-осевым ветроустановкам, приобрел особую актуальность, когда выяснилось, что его эффективность находится на уровне горизонтально-осевой схемы. В 1980-х годах, в рамках государственных программ, в Канаде и США проводились всесторонние исследования вертикально-осевой схемы и создавались первые опытные ветроустановки с ротором Дарье с криволинейными лопастями, а в Великобритании – с ротором Дарье с прямыми лопастями [13].

В Советском Союзе работы по созданию крупных отечественных ветроустановок начались с выходом Постановления Совета Министров СССР «Об ускорении развития ветроэнергетической техники в 1988 – 1995 годах». Московским ВПИ НИИ «Гидропроект» им. С. Я. Жука был проведен анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований вертикально-осевых ветроустановок с различными модификациями ротора Дарье по канадской, американской и английской программам и для разработок, как наиболее перспективная, была выбрана схема ротора Дарье с прямыми лопастями. В январе 1989 года к работам ВПИ НИИ «Гидропроект» присоединилось КБ «Южное», Днепропетровск. В 1989 году КБ «Южное», уже как головной разработчик, выпустило техническое предложение и эскизный проект ветроустановки мегаваттного класса. В качестве ветровой турбины был применен ротор Дарье с прямыми лопастями, жестко установленными на траверсах с наклонными ветвями. Проведенные на этапе эскизного проекта теоретические и экспериментальные работы на моделях подтвердили эффективность ветроустановок с вертикальной осью вращения и целесообразность создания вертикально-осевой ветроустановки мегаваттной мощности. В конце 1989 года проект КБ «Южное» на Всесоюзном конкурсе Госкомитета по науке и технике СССР занял II место в классе ветроустановок мощностью свыше 100 кВт как самый мощный ветроагрегат с вертикальной осью вращения. По результатам конкурса проект «Ветроэлектрическая установка с вертикальным валом мощностью 1250 кВт», разработанный КБ «Южное», был включен в Государственную научно-техническую программу ГКНТ СССР «Экологически чистая энергетика» [17]. К работам были привлечены ЦАГИ (г. Жуковский), филиал ЦАГИ (г. Москва), ВПИ НИИ «Гидропроект» (г. Москва), ВНИИ электроэнергетики (г. Москва), НИИ НПО ХЭМЗ (г. Харьков), ДГУ (г. Днепропетровск), КБ им. Миля (г. Москва) и др. В рамках проекта организациями-разработчиками был проведен большой объем исследовательских и проектных работ, в том числе: исследование режимов обтекания потоком Н-ротора; расчетно-теоретические и экспериментальные исследования аэродинамических характеристик Н-ротора; разработка методики и расчет аэродинамических характеристик Н-ротора; разработка методики и оптимизация конструктивных и геометрических параметров Н-ротора; разработка методики и расчет нагрузок на Н-ротор; определение компоновочной схемы ветроустановки и согласование основных технических характеристик составных агрегатов и систем; определение компоновочно-силовой схемы ветровой турбины и расчет частотных, жесткостных и прочностных характеристик траверсы и лопасти, расчеты динамических и прочностных характеристик конструкции и выбор основных конструкционных материалов; проектирование ветровой турби-

ны, опорно-трансмиссионной системы, опорной башни, мультипликатора, системы генерирования электроэнергии, системы контроля и управления, вспомогательных систем ветроустановки; исследование экономической эффективности ветроустановки.

Разработанная ветроустановка «ВТО-1250Б» мощностью 1,25 МВт (рис.1) предназначалась для обеспечения потребности в электроэнергии крупных промышленных объектов и жилых поселков, расположенных в районах с высоким ветровым потенциалом и удаленных от централизованных энергосистем, таких как Крайний Север, Дальний Восток, Якутия, Чукотка. При этом ветроустановка рассчитывалась на повышенные ветровые нагрузки (среднегодовая скорость ветра 7,5–9,5 м/с), экстремальные климатические условия эксплуатации («холодный» и «арктический» климатические районы), отсутствие централизованной энергосистемы (автономная работа ветроустановки и работа в составе ветродизельных электростанций). В 1991 году на секции ветроэнергетики объединенного научного Совета ГКНТ СССР и АН СССР по проблеме «Нетрадиционная энергетика» был защищен технический проект «Ветроэлектрическая установка ВТО-1250Б» [21]. При этом было отмечено, что показатели разработанной ветроустановки соответствуют современному научно-техническому уровню, а схема ветроагрегата – перспективным направлениям развития ветроэнергетики. В этом же году Красноярский крайисполком совместно с ТЭО «Сибирьэнерго» приняли решение о строительстве в пос. Диксон опытно-промышленной ветроэлектрической станции на базе ветроустановки «ВТО-1250Б».



Рис.1. Ветроустановка «ВТО-1250Б»

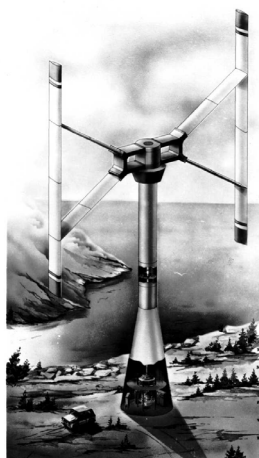


Рис.2. Ветроустановка «Южная-350»

В связи с этим дальнейшая работа по проекту выполнялась с учетом адаптации ветроустановки к условиям совместной работы с дизель-электрическими установками в локальной энергосети пос. Диксон. Однако в конце 1991 года произошел распад СССР и на стадии разработки рабочей документации работы по проекту были прекращены.

В феврале 1992 года проект вертикально-осевой ветроустановки мощностью 1250 кВт КБ «Южное» был включен в научно-техническую программу «Экологически чистая энергетика» вновь созданного ГКНТ Украины. В связи с этим было принято решение о разработке в рамках проекта ГКНТ Украины новой модификации ветроустановки «ВТО-1250Б», получившей название «Южная-350» мощностью 350 кВт, более эффективной в ветровых и климати-

ческих условиях Украины. Учитывая отличия ветропотенциала (среднегодовая скорость ветра 5,0–6,5 м/с), климатических условий («умеренно теплый с мягкой зимой» климатический район), наличие централизованной энергосистемы (параллельная работа ВЭУ с сетью бесконечной мощности), ветроустановка «ВТО-1250Б» при эксплуатации в Украине имела избыточную прочность и материалоемкость, усложненную конструкцию и высокую стоимость, что при уменьшении выработки электроэнергии определяло повышение стоимости вырабатываемой в условиях Украины энергии. При разработке ветроустановки мощностью 350 кВт были использованы исследования аэродинамических, энергетических, динамических характеристик ветровой турбины, основные проектные параметры, схемные и конструктивные решения, примененные для ВТО-1250Б. В конце 1992 года была завершена разработка технического проекта «Ветроэлектрическая установка «Южная» мощностью 350 кВт» [22] и началось строительство опытно-промышленного образца ВЭУ «Южная-350» в Севастополе (рис.2). Однако в 1993 году на этапе изготовления оборудования ветроустановки, в связи с резким ухудшением экономической ситуации в Украине, заказчики прекратили финансирование проекта и работы по вертикально-осевым ветроустановкам в КБ «Южное» были прекращены.

Развитие вертикально-осевой ветроэнергетики в Украине. В 1994 году вертикально-осевой ветроэнергетической тематикой начало заниматься предприятие «Энергетические системы и оборудование» (ЭСО), г. Днепропетровск, основным направлением деятельности которого были разработка, изготовление, строительство и эксплуатация ветроустановок для различных потребителей: от мелких фермерских хозяйств и жилых усадеб до крупных промышленных ветроэлектростанций. Учитывая наукоемкость и сложность разработки, а также отсутствие посторонних источников финансирования и проведение работ только за счет собственных средств, была принята программа развития предприятия «ЭСО». Важным аспектом данной программы был выбор первого стартового проекта ветроустановки, реализация которого позволила бы создать необходимый научный, технический, организационный и финансовый задел для последующего развертывания работ предприятия. Таким стартовым проектом была выбрана автономная ветроэлектрическая установка с Н-ротором Дарье мощностью 20 кВт «ЭСО-0020» с относительно небольшим сроком разработки и низкой стоимостью (рис.3) [14]. Для разработки и изготовления оборудования ветроустановки были привлечены специализированные организации и предприятия Украины: Новомосковский механический завод и завод «АВИАНТ», г. Киев – проектирование и изготовление ветровой турбины; завод «Редуктор», г. Киев – проектирование и изготовление мультипликатора; ЦКБ «Шхуна», г. Киев – проектирование опорно-трансмиссионной системы; Днепрпроектстальконструкция, г. Днепропетровск – проектирование опорной конструкции; завод горно-шахтного оборудования, г. Днепропетровск – изготовление опорно-трансмиссионной системы; Донецкий завод высоковольтных опор – изготовление опорной конструкции; ПО «Южэлектромаш», г. Новая Каховка – изготовление электрической машины; ГKB «Днепровское», г. Днепропетровск – проектирование и изготовление системы управления и др. В 1995 году опытно-промышленный образец ветроустановки прошел сертификационные испытания в ЦАГИ, г. Жуковский, в следующем объеме: прочностные расчеты конструкции (расчет ветровой турбины на статическую и усталостную прочность, прочностной расчет опорно-трансмиссионной систе-

мы, расчет мультипликатора на статическую и усталостную прочность, расчет опорной конструкции на прочность при действии динамических и ветровых нагрузок); автономные стендовые испытания мультипликатора и системы генерирования электроэнергии; комплексные испытания ветроустановки (гонимые испытания, динамические испытания с определением собственных частот элементов конструкции, испытания в аэродинамической трубе АДТ-101 с определением напряженно-деформированного состояния ветровой турбины и опорной конструкции, натурные испытания с определением энергетических характеристик ветроустановки); ресурсные испытания ветровой турбины и опорной конструкции. Проведенные испытания показали, что динамические и прочностные характеристики конструкции обеспечивают надежную работоспособность ветроустановки в рабочем диапазоне ветров и достаточную прочность при буревом воздействии, энергетические характеристики ветроустановки на 10–14% выше расчетных, коэффициент мощности ветроустановки во всем рабочем диапазоне ветров составляет 0,4–0,43 [18], ресурс ветровой турбины равен 18,9 лет, а ресурс опорной конструкции – 23 года [5], коэффициент установленной мощности для районов со средним ветровым потенциалом составляет не менее 0,28. По результатам сертификационных испытаний ветроустановка «ЭСО-0020» получила сертификат Госстандарта России [19].



Рис.3. Ветроустановка «ЭСО-0020»



Рис.4. Ветроустановка «ЭСО-0420»

Ветроустановки «ЭСО-0020» были построены в России (Приморский край, Таймырский автономный округ) и Украине (Харьков, Днепропетровск, Одесса, Луганск, Евпатория) для электроснабжения промышленных и бытовых потребителей.

Днепропетровск, ООО «Фалвест». Ветроустановка с автономной электрогенерирующей системой использовалась разработчиками в качестве опытного образца для отработки конструкции и алгоритма управления. В целях упрощения испытаний ветроустановка не имела дополнительной аккумуляторной батареи и устройств преобразования электроэнергии. В данной комплектации она могла обеспечить электропитание только тех потребителей, которые не зависели от произвольного графика выработки энергии, изменений вырабатываемой мощности в диапазоне от 0 до 20 кВт и колебаний частоты выдаваемого переменного тока в диапазоне от 45 до 90 Гц в условиях постоянно изменяющихся ветровых характеристик. Поэтому ветроустановка применялась для освещения (лампы накаливания) и отопления (водонагревательные ТЭНы) производственных помещений.

Харьков, Харьковский завод электромонтажного оборудования. Ветроустановка с автономной электрогенерирующей системой в комплектации с преобразователем частоты выдавала электроэнергию с изменяющейся, в зависимости от скорости ветра, мощностью и стандартной частотой 60 Гц для питания осветительных и нагревательных приборов. Из-за отсутствия аккумуляторной батареи подача энергии потребителям осуществлялась только при наличии ветра в диапазоне от 5 до 20 м/с.

Евпатория. Предприятие электрических сетей. Учитывая высокий ветропотенциал Крыма и специализацию заказчика, на Евпаторийском ПЭС проводились испытания, отработка и последующая эксплуатация ветроустановки с сетевой электрогенерирующей системой с выдачей выработанной электроэнергии в централизованную сеть Крымэнерго.

Владивосток, ОАО «Приморскнефтепродукт». При поставке, по требованию заказчика, были рассмотрены несколько вариантов электрогенерирующей системы ветроустановки, предназначенной для электроснабжения автозаправочной станции. В целях экономии средств заказчик предложил отказаться от аккумуляторной батареи для накопления электроэнергии и преобразователя частоты и оснастить ветроустановку только источником бесперебойного питания мощностью 2 кВА. Ветроустановка в такой комплектации имела ряд недостатков. Во-первых, не могла обеспечивать электроснабжение потребителей в безветренные периоды и устойчивое генерирование электроэнергии при низких скоростях ветра из-за отсутствия буферной аккумуляторной батареи, а во-вторых, из-за отсутствия преобразователя частоты не могла обеспечивать электроснабжения всех насосов бензоколонок, устройств автоматики и оргтехники АЗС при скорости ветра свыше 7 м/с. Разработчик предложил два варианта электрогенерирующей системы: автономный и сетевой. Автономная ветроустановка для гарантированного электроснабжения всех потребителей АЗС должна комплектоваться аккумуляторной батареей, накапливающей энергию на несколько часов работы, и преобразователем частоты с суммарной мощностью всего оборудования АЗС. Сетевой вариант предусматривал подачу вырабатываемой энергии в энергосистему, а расчет с «Дальэнерго» производить по разности поданной в сеть и потребленной из сети АЗС электроэнергии. Последний вариант был принят к реализации как имевший минимальный срок исполнения и стоимость.

Луганская область, Алмазная, ООО «Экина». Автономная ветроустановка с аккумуляторной батареей и преобразователем частоты предназначена для освещения производственных помещений и нагрева воды для бытовых нужд.

Одесская область, Вилково, порт Усть-Дунайск. При штатном режиме работы порта, расположенном на острове в дельте Дуная, для его электроснабжения применяется дизельгенераторная установка мощностью 240 кВт. В условиях дежурного режима потребление электроэнергии портом резко сокращается и не превышает 10–15 кВт. Автономная ветроустановка с аккумуляторной батареей и преобразователем частоты позволяет в ветреные периоды накапливать электроэнергию в аккумуляторах и при дежурном режиме работы порта обеспечивать его электроснабжение, что экономит дизельное топливо и ресурс работы дизельгенераторной установки.

Таймырский автономный округ, пос. Левинские пески. В 1999 году после паводка, разрушившего пос. *Левинские пески*, расположенный на левом берегу Енисея в 10 км от Дудинки, было принято решение о строительстве в поселке ве-

тродизельной электростанции, состоящей из пяти ветроустановок и резервной дизельгенераторной установки. Автономная вертикально-осевая ветроустановка мощностью 20 кВт оказалась предпочтительнее других в экстремальных климатических условиях (низкая температура, вечная мерзлота) Заполярья, благодаря таким основным особенностям, как высокая эффективность и надежность, простота и удобство технического обслуживания, низкая стоимость, простота фундаментов и монтаж оборудования с помощью обычных подъемных механизмов, возможность привлечения местных предприятий для выполнения проектных, строительных, монтажных работ и эксплуатации ветроустановок. Кроме того, комплектование ветростанции пятью ветроустановками единичной мощностью 20 кВт вместо одной, мощностью 100 кВт повышает надежность станции, т.к. при выходе из строя одного или двух агрегатов ветростанция продолжает функционировать. В состав ветродизельной электростанции входило следующее оборудование: пять ветроустановок «Січ-20» (модификация «ЭСО-0020» для условий Севера) общей мощностью 100 кВт, два выпрямительно-зарядных устройства для заряда аккумуляторной батареи от ветроустановок и дизельгенераторной установки, инвертор мощностью 138 кВА, аккумуляторная батарея из 120 элементов 2 В/1000 Ач, коммутирующее устройство, шкаф управления ветродизельной электростанцией, блок балластных резисторов, дизель-электрическая установка мощностью 100 кВт. Ветродизельная электростанция обеспечивает электроснабжение поселка в двух режимах. В инверторном режиме электроснабжение осуществляется от ветроустановок при наличии ветра, а при отсутствии ветра – от аккумуляторной батареи. Дизельгенераторный режим включается в случае отсутствия ветра и разряда аккумуляторной батареи. Станция работает в автоматическом режиме, и дежурный персонал осуществляет только контролирующие функции [7].

Параллельно с автономной ветроустановкой «ЭСО-0020» в 1994 году началась разработка сетевой вертикально-осевой ветроэлектрической установки с Н-ротором мощностью 420 кВт - «ЭСО-0420» (рис.4), которая предназначалась для параллельной работы с энергосистемой [11]. В разработке и изготовлении узлов и систем ветроустановки принимали участие организации и предприятия Министерства машиностроительной промышленности и Министерства энергетики Украины: завод «АВИАНТ», г. Киев – изготовитель ветровой турбины; ЦКБ «Шхуна», г. Киев – разработчик опорно-трансмиссионной системы, машинного и электротехнического модулей; завод «Ленинская кузница», г. Киев – изготовитель опорно-трансмиссионной системы; НПО ХЭМЗ, г. Харьков – разработчик и изготовитель системы генерирования, изготовитель электротехнического модуля; завод «Харэлектромаш», г. Харьков – разработчик и изготовитель электрической машины; ПО «Заря», г. Николаев – изготовитель мультипликатора; Киевский судостроительный-судоремонтный завод – изготовитель машинного модуля и контейнера электротехнического модуля; институт «Укргидропроект», г. Харьков – разработчик электрической части ветроустановки; ГКБ «Днепровское», г. Днепропетровск – разработчик и изготовитель системы управления; завод металлоконструкций им. Бабушкина, г. Днепропетровск – изготовитель опорной башни и др. Заказчиком ветроустановки выступил медицинский центр «Медики-Чернобылю» Министерства здравоохранения Украины в г. Евпатория. В связи с тяжелой ситуацией, которая сложилась в эти годы в экономике и промышленности Украины, разработка ветроустановки растянулась на несколько лет. Средства

на создание «ЭСО-0420» изыскивались из самых различных источников. Финансирование проекта производилось за счет средств разработчика ветроустановки – предприятия «ЭСО», Государственного инновационного фонда, МЦ «Медики-Чернобылю», Комитета по энергосбережению, средств «Государственной программы строительства ветровых электростанций Украины». Общая стоимость проектирования, разработки документации и строительства в МЦ «Медики-Чернобылю» первого образца ветроустановки составила около 1,5 млн долларов США. И только к концу 2002 года ветроустановка была готова к сдаче рабочей комиссии в опытную эксплуатацию. Однако дальнейшие работы были остановлены из-за разрушения опорно-подшипникового узла ветроустановки. Экспертиза дефектного сварного шва, проведенная Институтом электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, показала, что причиной разрушения опорно-подшипникового узла ветроустановки явилось крайне низкое качество сварного соединения конусной оболочки узла с фланцем, которое было выполнено с грубыми нарушениями требований нормативной документации [23]. При утверждении экспертного заключения заместитель директора института, академик НАН Украины Л. М. Лобанов заметил, что так плохо выполнить сварку мог только ученик, впервые взявший в руки сварочную горелку.

С 2004 года работы по вертикально-осевым ветроустановкам с Н-ротором Дарье с широким диапазоном мощностей проводятся Институтом транспортных систем и технологий НАН Украины «Трансмаг», г. Днепропетровск в рамках пилотного инновационного проекта Международной научно-промышленной корпорации «ВЕСТА» «Разработка и производство новейших автономных интегрированных систем электроснабжения с использованием солнечных электрических систем, ветроэнергоустановок и энергонакопителей», принятого Постановлением Кабинета Министров Украины от 27 августа 2002 года №1244. Специалисты института «Трансмаг» занимаются исследованиями вопросов аэродинамики, прочности, динамики, управления и разработкой методик расчетов характеристик и проектирования вертикально-осевых ветроустановок с Н-ротором Дарье. Отдельным направлением деятельности института «Трансмаг» являются теоретические и экспериментальные исследования и разработка вертикально-осевых ветроустановок с ротором на магнитном подвесе. Институт разрабатывает несколько перспективных вертикально-осевых ветроустановок различных классов мощности. Ветроустановка малой мощности с ротором Савониуса на магнитном подвесе отличается конструктивной простотой и повышенными характеристиками за счет применения принципа магнитной левитации ротора. Ветроустановка «WESTA-20» мощностью 20 кВт является более эффективной модификацией модели «ЭСО-0020» за счет принципиально новой системы генерирования электроэнергии и конструктивного исполнения ротора. Новая ветроустановка «WESTA-30» мощностью 30 кВт разработана с учетом недостатков модели «ЭСО-0020», выявленных при более чем 10-летней ее эксплуатации в различных условиях, что позволило в 1,5 раза уменьшить стоимость 1 кВт установленной мощности. Ветроустановка мегаваттного класса разрабатывается с применением новых технических решений, позволяющих в полной мере реализовать достоинства схемы Н-ротора Дарье. Отдельным направлением работ института является исследования в области создания на базе автономного вертикально-осевого ветроагрегата «WESTA-20» специализированных промышленных установок для опреснения воды, сбора и переработки

водорослей рек и озер, плавающей автономной ветро-солнечной системы электрообеспечения.

На предприятии «ВЕСТА-Днепр», Днепропетровск, установлен опытно-промышленный образец ветроагрегата «WESTA-20», на котором проводятся исследования аэродинамики ротора, прочности и динамики конструкции, электрогенерирующей системы, а также испытания новых технических решений вертикально-осевых ветроустановок с ротором Дарье с прямыми лопастями. В производственном процессе ветроустановка применяется для зарядки аккумуляторов парка электрокар предприятия «ВЕСТА-Днепр».

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара (в то время еще Днепропетровский государственный университет) в середине 1980-х годов одним из первых в Украине начал заниматься исследованиями вертикально-осевых роторов Дарье. В это время была издана монография по аэродинамике ветродвигателей, в которой были рассмотрены основные известные в то время методы аэродинамического расчета вертикально-осевого ротора Дарье [1]. В начале 1990-х годов кафедра аэрогидромеханики активно включилась в расчетно-теоретический анализ параметров Н-ротора Дарье для вертикально-осевой ветроустановки «ВТО 1250Б» КБ «Южное». В ДНУ им. О. Гончара были разработаны инженерные методики расчета проектных параметров вертикально-осевой ветроустановки с ротором Дарье, основанные на методе дискретных вихрей и двухдисктовой импульсной теории, проведены исследования характеристик траверс и аэродинамических тормозных устройств. В последние годы основные усилия специалистов ДНУ были направлены на разработку способов повышения эффективности использования ветроустановок применительно к локальным ветровым условиям Украины. Также проводятся исследования новых направлений развития отечественной ветроэнергетики, а именно: применение вертикально-осевых ветроустановок в городских условиях и в оффшорных ветровых электростанциях [2; 20].

В 1980-х годах ХАИ (ныне Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ») приступил к исследованиям аэродинамики и систем генерирования энергии вертикально-осевых ветроустановок с ротором Дарье. В рамках этих работ исследовались вопросы выбора оптимальных размеров, энергетических и регулировочных характеристик, совершенствования конструкции лопастей ротора Дарье. На моделях в аэродинамической трубе проводились экспериментальные исследования характеристик вертикально-осевого ротора, а также были разработаны методики аэродинамического расчета ротора Дарье, прогнозирования мощностных и моментных характеристик вертикально-осевого ротора с различными аэродинамическими профилями лопастей. По тематике системы генерирования вертикально-осевых ветроустановок проводились комплексные исследования характеристик ротора, генератора и преобразователя напряжения вертикально-осевых ветроустановок малой мощности, работы по автоматическому регулированию возбуждения генератора вертикально-осевой ветроустановки, исследования вопросов преобразования и стабилизации напряжения в системе генерирования электроэнергии, а также разрабатывались генераторы для применения в вертикально-осевых ветроустановках малой мощности. В 2011 году учебнику «Невичерпна енергія» НАУ им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», в котором две книги посвящены ветроэнергетике, была присуждена Государственная премия Украины в области науки и техники [15; 16].

В 1990-х годах в Сумском государственном университете проводились исследования вертикально-осевых роторов, которые к 1994 году сформировались в два основных направления: исследования аэродинамики Н-ротора Дарье и разработка ветроустановок с Н-ротором малой мощности [10]. В рамках первого направления проводились теоретические и экспериментальные исследования по определению оптимальных геометрических параметров Н-ротора, эффективных профилей, числа, удлинения, угла установки и других параметров лопастей. Аэродинамические исследования выполнялись как в аэродинамической трубе и гидробассейне, так и в натурных условиях. Был получен ряд интересных решений принципиально нового незамкнутого профиля КН-6 с демпфером отрывных течений, позволяющим существенно улучшить аэродинамическое качество лопастей [6]. Большая серия опытов подтвердила эффективность нового профиля. По второму направлению исследований проводился поиск рациональной схемы и основных конструктивных элементов вертикально-осевых ветроустановок малой мощности. Разрабатывались новые методы экспериментальных исследований моделей, в том числе измерения вращающего момента ротора, визуализации течений в окрестности ротора, управления частотой вращения ротора. Создавались и испытывались экспериментальные образцы ветроустановок мощностью до 10 кВт.

В Институте гидромеханики НАН Украины начиная с конца 1990-х годов проводятся теоретические и экспериментальные исследования вопросов повышения эффективности Н-ротора Дарье путем управления угла лопастей при их движении по круговой траектории, а также изыскания по разработке и реализации в полномасштабных вертикально-осевых ветроустановках алгоритмов и механизмов питча лопасти [8; 9].

Выводы. В 1980 – 1990-х годах в Украине проводились масштабные работы по созданию принципиально новых конструкций вертикально-осевых ветроустановок, которые привели к следующим результатам:

1. Создана широкая кооперация научных, проектных и промышленных предприятий – разработчиков и изготовителей вертикально-осевых ветроустановок.

2. Теоретические и экспериментальные исследования, проведенные научными предприятиями, показали принципиальную возможность создания эффективных вертикально-осевых ветроустановок с Н-ротором Дарье, конструкторские проработки, проведенные проектными предприятиями, – возможность создания надежных и работоспособных конструкций, а технологические проработки, проведенные промышленными предприятиями, подтвердили возможность качественного изготовления разработанных ветроустановок.

3. Созданные в Украине вертикально-осевые ветроустановки с Н-ротором Дарье мощностью 20, 30 и 420 кВт по своим технико-экономическим характеристикам не уступают зарубежным аналогам, а при эксплуатации в различных климатических условиях показали надежную и эффективную работу.

4. В последние годы в Украине продолжаются научно-исследовательские работы по повышению эффективности и надежности вертикально-осевых ветроустановок, которые свидетельствуют о возможности их дальнейшего совершенствования.

Библиографические ссылки

1. **Абрамовский Е. Р.** Аэродинамика ветродвигателей / Е. Р. Абрамовский, С. В. Городько, Н. В. Свиридов. – Д.: Изд-во ДГУ, 1987. – 220 с.
2. **Абрамовский Е. Р.** Расчетный анализ параметров ветродвигателей, предназначенных для использования в застроенной зоне городов / Е. Р. Абрамовский, С. В. Тарасов, И. Ю. Костюков // Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки: сб. наук. праць ДНУ. – Т. XIII. – Д.: Пороги, 2012. – С. 3–15.
3. **Бордюгов В.** Мифы и реалии украинской ветроэнергетики / В. Бордюгов, В. Подгуренко // Зеркало недели. – 2002. – № 17.
4. Ветроэнергетика Украины / УВЕА, 2011. – 16 с. Режим доступа: http://www.uwea.com.ua/files/WIND_ENERGY_UKRAINE_2011_rus.pdf.
5. Виброусталостные испытания опорной башни ветроэнергетической установки ЭСО-0020: научно-технический отчет / ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского; рук. Стучалкин Ю. А.; исполн. Нестеренко Г. И. – 1996. – 41 с.
6. **Волков Н. И.** Влияние демпфера отрывных течений на аэродинамические характеристики лопасти ортогонального ветродвигателя / Н. И. Волков // Вісн. Сум. держ. ун-ту. – 1994. – № 2. – С. 43–46.
7. **Гагач Д. К.** Первая ветродизельная электростанция на Таймыре / Д. К. Гагач, В. К. Мальцев, И. Ю. Костюков, В. А. Михайлов, А. Г. Шкурूपий // Энергетик. – 2001. – № 9. – С. 10–12.
8. **Гринченко В. Т.** Исследование и оптимизация рабочих характеристик ветроротора с вертикальной осью вращения с механизмом управления лопастями / В. Т. Гринченко, В. П. Каян, В. А. Кочин // Доповіді НАН України. – 2008. – № 12. – С. 62–68.
9. **Каян В. П.** Оптимизация рабочих характеристик полномасштабного макета ветроротора Дарье с прямыми управляемыми лопастями / В. П. Каян, А. Т. Лебедь // Прикладна гідромеханіка. – 2010. – Т. 12, № 4. – С. 16–35.
10. **Коваленко В. М.** Исследования по ветроэнергетике в Сумском государственном универ-ситете / В. М. Коваленко // Вісн. Сум. держ. ун-ту. – 1994. – № 1. – С. 84–89.
11. **Конеченков А.** Воздушные мегаватты / А. Конеченков, Ю. Матвеев // ММ Деньги и Технологии. – 2002. – Апр. – С. 30–32.
12. **Конеченков А.** Ліцензійний шлях української вітроенергетики / А. Конеченков // Зелена енергетика. – 2002. – № 3(7). – С. 5–11.
13. **Костюков И. Ю.** Ретроспектива и перспектива вертикально-осевой ветроэнергетики. Статья I. История и мотивация развития вертикально-осевых ветроустановок как нового направления ветроэнергетики / И. Ю. Костюков, С. В. Тарасов // Вісник Дніпропетр. ун-ту. – № 1/2, Т. 22. Серія : Історія і філософія науки і техніки. Вип. 22. – Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту. – 2013.
14. **Костюков И. Ю.** Вертикально-осевая ветроустановка мощностью 20 кВт / И. Ю. Костюков, В. А. Михайлов, П. Г. Капля, О. Л. Перфилов // Энергетик. – 1997. – № 10. – С. 14.
15. **Кривцов В. С.** Невичерпна енергія. Книга 1. Вітроелектрогенератори / В. С. Кривцов, О. М. Олейников, О. І. Яковлев. – Х.: ХАІ, 2005. – 396 с.
16. **Кривцов В. С.** Невичерпна енергія. Книга 2. Вітроенергетика / В. С. Кривцов, О. М. Олейников, О. І. Яковлев. – Х.: ХАІ. – 2005. – 502 с.
17. Письмо Госкомитета СССР по науке и технике № ТЭ-10-2-3/26, М.,

27 февр. 1990.

18. Результаты испытаний натурального образца ветроэлектрической установки ЭСО-0020 производства предприятия «ЭСО» в аэродинамической трубе Е-101 ЦАГИ: научно-технический отчет / ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского; рук. Стучалкин Ю. А.; исполн. Поповский В. Н. – 1994. – 97 с.

19. Сертификат № ГОСТ Р. UA.AE01.1.3.0010 / Госстандарт России. – М., 28 февр. 1998. – 2 с.

20. **Тарасов С. В.** Расчетный анализ аэродинамических и энергетических характеристик ветродвигателей мегаваттного класса, предназначенных для размещения на мелководных акваториях Украины // С. В. Тарасов, И. Ю. Костюков, Е. Р. Абрамовский, Н. Н. Лычагин // Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки: сб. наук. праць ДНУ. – Т. XIV. – Д.: Пороги, 2012. – С. 97–108.

21. Технический проект «Ветроэлектрическая установка ВТО-1250Б», КБ «Южное». – 1990 г.

22. Технический проект «Ветроэлектрическая установка «Южная» мощностью 350 кВт» КБ «Южное». – 1992 г.

23. Экспертное заключение качества сварного соединения приварки конуса к фланцу вертикально-осевой ветроустановки мощностью 420 кВт / Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины; рук. Лобанов Л.М.; исполн. Гарф Э.Ф. – К., 2005. – 2 с.

24. Wind Energy – the Facts / European Commission, Directorate General for Energy, EWEA, 2008. – P. 279.

Надійшла до редколегії 25.12.2013

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ

УДК 160. 130. 510

В. А. Панфилов

Центр гуманитарного образования НАН Украины

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕТОДОВ СПЕКУЛЯТИВНО- ДИАЛЕКТИЧЕСКОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ В ФИЛОСОФИИ МАТЕМАТИКИ ГЕГЕЛЯ

Проанализирована концептуальная схема взаимодействия методологии философии и математики в спекулятивно-диалектическом учении Гегеля. Выяснено, что методы математических наук обладают такими специфическими особенностями, как рассудочный способ или средства, абстрактное содержание или принципы и конечная форма или путь познания.

Ключевые слова: философия математики, методология науки, взаимодействие знаний, абсолютная диалектика.

Проаналізовано концептуальну схему взаємодії методології філософії та математики в спекулятивно-діалектичному вченні Гегеля. Досліджено, що методи математичних наук мають такі специфічні властивості, як розсудний спосіб або засіб, абстрактний зміст або принципи та кінцева форма або шлях пізнання.

Ключові слова: філософія математики, методологія науки, взаємодія знань, абсолютна діалектика.

The conceptual scheme of interaction between philosophy and methodology of mathematics in the speculative- dialectical doctrine of Hegel was analyzed. It was found that the methods of Mathematical Sciences have specific characteristics such as the rational method or means, abstract content or principles and the final form or way of knowing.

Keywords: philosophy of mathematics, science methodology, the interaction of knowledge, absolute dialectic .

Генезис взаимодействия философии и математики в контексте связи методов теоретического познания этих наук наиболее отчетливо обнаруживается в концептуальных схемах исторического взаимного влияния математических действий и приемов диалектики Платона [13] и силлогистики Аристотеля [12] в античности [10], абсолютизации способов математического познания в рационализме Нового времени (Декарт [14] и Лейбниц [15] и самоотчуждении, антиномичности методов математики и философии в трансцендентальном критицизме Канта [11] и спекулятивно-диалектическом идеализме Гегеля [12].

В работах П. П. Гайденоко [1], А. П. Огурцова [7; 8; 9], В. Я. Перминова [16], В. С. Степина [17] и др. [18; 19] проанализированы различные проблемы развития философских, естественно научных и математических знаний, которые обретают особое значение, если учесть взаимное влияние этих сфер познавательной

деятельности друг на друга. Опираясь на работы автора этой статьи [10–15], можно уточнить некоторые формы и методы взаимодействия философии и математики, что и является задачей данной статьи.

Концептуальные схемы диалектического анализа математики конкретным мыслителем как форма взаимодействия философии и математики представляются совокупностью групп таких особенностей, как эйдетичность (Платон) и отвлеченность (Аристотель), априорность (Кант) и дедуктивность (Декарт), аналитичность (Гегель) и другие, которые характеризуют онтологический статус и гносеологическую природу, предметность метода и иные базисные звенья рефлексии математического знания или познания. Они фиксируют индивидуальную философскую установку ученого в исследовании математики, стиль метафизического освоения им математической действительности.

Отдельные звенья концептуальной схемы диалектического исследования математики (гносеологический статус, онтологическая природа, нормативная достоверность, методологическая доказательность и т. д.) систематизирует отдельные особенности философского осмысления математики конкретным мыслителем. Особенности метафизической рефлексии математики (дедуктивность и абстрактность, формальность и синтетичность, интуитивность и другие), их группы или звенья и концептуальные схемы являются формой взаимодействия философии и математики потому, что через них протекает взаимное влияние диалектических принципов, гносеологических положений и математических оснований и приемов, процедур и понятий элементарной и высшей математики.

Понятийный каркас концептуальной схемы философского осмысления математики репрезентирует природу, статус, генезис, предмет и другие звенья рефлексии математики как знания. Несущая основа методологической концептуальной схемы диалектического анализа математики раскрывает доказательность и форму, выводимость и содержательность, достоверность и иные группы особенностей математического познания.

Концептуальная схематизация как способ взаимодействия диалектики и математики означает, что происходит селекция математических фактов и теорем на важные и другие, отбор существенных математических положений и процедур. Причем это делается через призму метафизических представлений не только о природе и методе математики, но и более общих установок. Схематизация как форма интеграции теоретических оснований философии и математики бывает рациональной, трансцендентальной, спекулятивной и т. д. Дело в том, что эйдологическая схематизация Платона переносит припоминание как особенность диалектического осмысления математики на понимание природы всех иных познавательных процессов. Срединность рассудочного математического мышления трансформируется Платоном в переход от мнения (мюона, предела, иного) к истине (бытию, беспредельному, идее).

Концептуальная схема философского анализа методологии математики Гегелем является спекулятивно-диалектической формой и способом взаимодействия философии и математики потому, что рефлексировав математические положения, она превращает их в метафизические, понятийные структуры перехода количества в качество, определения абсолютного метода и, наоборот, диалектические принципы соотношения конечного и бесконечного, которые выработаны в ходе обобщения математического материала и которые, в свою очередь, интенсивно влияют на математические конструкции наивной теории множеств Г. Кантора.

Взаимосвязь способов философского (диалектического, рационалистического, разумного, конкретного и спекулятивного) и математического (аксиоматико-дедуктивного, формально-логического) познания в философии математики Гегеля сомнений не вызывает. Предметом исследования будут содержание, формы и способ этой связи в теории и истории становления спекулятивно-конкретной, разумной и бесконечной диалектики Гегеля в контексте осмысления математической методологии как рассудочной, абстрактной и конечной. Для более глубокого выяснения концептуальной схемы диалектического анализа математики в философии Гегеля рассмотрим подробнее его спекулятивно-диалектическую концепцию математической методологии. Философия математики Гегеля исходит из рассудочности методов математики в отличие от разумности способов спекулятивно-диалектического познания. Исследование методов арифметики и геометрии, алгебры и высшей математики, теории рядов и аналитической геометрии проводится в диалектическом учении о количестве в концепции абсолютного метода спекулятивного познания. Дивергенция способов разумно-диалектического мышления и рассудочно-формальной математической дискурсии происходит через категориальные концепты – внутреннее и внешнее, бесконечное и конечное, понятийное и абстрактное. Отчуждение способов философского и математического познания не доводится Гегелем до крайности потому, что оба метода мышления он считает научными. А всякий научный метод обладает такими специфическими особенностями, как (1) способ или средства, (2) содержание или принцип, (3) форма или путь познания.

Взаимодействие философии и математики в концептуальной схеме гегелевского анализа математики как познания начнем рассматривать с представлений о способе действий с математическими абстракциями. Речь пойдет о понимании Гегелем операций и приемов арифметики, геометрии и других математических наук как средств рассудочно-математического мышления.

Способ действия с математическим материалом Гегель рассматривает как средство рассудочно-диалектического познания. Сущность способа арифметического познания обнаруживается в специфике операций, которые можно производить с математическими абстракциями. «Арифметика рассматривает число и его фигуру, или, вернее, не рассматривает, а оперирует ими. Ибо число есть безразличная, инертная определенность; оно должно быть приведено в действие и соотношение извне. Способы такого соотношения – это /четыре/ арифметических действий» [3, с. 280]. Способ арифметического познания представляет средства процедурного соотношения математических абстракций чисел, величин, дробей с помощью операций или действий сложения и вычитания, умножения и деления.

Специфика познания в алгебре связана с такими процедурами, как «возведение в степень и извлечение корня, а затем действия с показательными величинами и логарифмами» [3, с. 362]. Приемы и операции алгебраического познания включают еще действия разложения в ряд и преобразование уравнений высших степеней. Они дополняют действия арифметического мышления, служат переходной ступенью к процедурам дифференциального и интегрального исчисления. Способом реализации действий в алгебре, аналитической геометрии и теории рядов Гегель полагает сравнение или соотношение логарифмов, переменных величин, уравнений и т.д.

Средства способа геометрического познания обнаруживаются в доказательстве теорем, решении задач на определение площадей фигур, установлении равенства углов или отрезков и т.д. Приемы-действия определения сходства и несходства, наложения, выяснения конгруэнтности основаны на том, что «геометрия при рассмотрении треугольника и четырехугольника, которые качественно различны, абстрагируется от этого качественного различия и признает их равными друг другу по величине» [5, с. 247]. Гегель подчеркивает количественный характер способа познания в элементарной математике и в то же время готовит почву для уяснения качественно-количественного своеобразия приемов высшей математики, которая коренится в геометрических качественных различиях фигур, несоизмеримости и т.д.

Тезис о рассудочности математического познания Гегель утверждает некоторым огрублением диалектики геометрических операций. «То, что сравнивают друг с другом два треугольника и конгруэнтность, усматривают в наложении (одного треугольника на другой), – это уловка, в которой нуждается метод, долженствующий пользоваться физическим приемом вместо мысленного – быть определенным» [4, с. 272]. Подмену интеллектуального сравнения геометрических фигур операцией физического наложения должно подтвердить превосходство философской разумности – умозрительной определенности понятий – над математической рассудочностью. Но такая вульгаризация только отталкивает мыслящих математиков от гегелевской философии математики при всей правильности некоторых ее положений.

Способ познания в высшей математике Гегель раскрывает через интерпретацию процедур дифференцирования и интегрирования, операций предельного перехода и степенного отношения, нахождения производной и других действий математического познания. Сущность средств познания в высшем анализе усматривается в экспликации так называемых «применений» дифференциального и интегрального исчисления. Речь идет о том, что сведение напряжений в сопротивлении материалов, нахождение касательных при построении кривых в аналитической геометрии, определение скорости и ускорения как первой и второй производных в теоретической механике «составляют самое суть, действительный способ (познания. – В.П.) действия в математическом решении того или иного круга проблем» [3, с. 326].

По мысли Гегеля, прикладные аспекты математического анализа точнее отражают его сущность, чем теоретические. «Для Гегеля внутри самой математики метод дифференциального исчисления не может быть обоснован», – пишет А. П. Огурцов, так как это возможно «лишь в рамках гегелевской спекулятивной логики, в понятии качественно-количественного отношения» [6, с. 611]. Диалектическое обоснование математической методологии неизбежно потому, что формальный анализ операций дифференцирования, нахождения предела и других действий не вскрывает содержательно-диалектического, разумно-спекулятивного смысла процедур математического познания, который обнаруживается только в ходе метафизической рефлексии.

Более глубокую сущность способа дифференцирования Гегель раскрывает в том, что переход «от функции переменной величины к ее дифференциалу ... должен рассматриваться как сведение конечной функции к качественному отношению ее количественных определений» [3, с. 343]. Специфику методологии высшей математики Гегель фиксирует в операционально-процедурном аспекте

как действия с бесконечными математическими предметами - производной, интегралом и другими. Речь идет о предельном переходе от конечных приращений функции к производной, дифференциалу, то есть переходе от количественных отношений к количественно-качественным.

Сущность действий по нахождению производной Гегель понимает как переход от уравнения более высокой степени к уравнению меньшей степени. В простейшем случае дифференцирования – это трансформация уравнения кривой второй степени уравнениями прямых: касательной и нормали. «Переход от основного уравнения, содержащего степенное отношение, к этим линейным уравнениям содержит указанный выше переход от первоначальной функции, т.е. от той функции, которая есть уравнение, к производной функции, которая есть отношение и притом отношение между теми или иными содержащимися в кривой линиями. Связь между отношением этих линий и уравнением кривой и есть то, что требуется найти» [3, с. 371], Гегель интерпретирует то обстоятельство, что уравнение производной является уравнением касательной к кривой, от которой берется производная. Уравнение касательной можно представить как отношение катета к гипотенузе характеристического треугольника приращений в каждой точке кривой. Дифференцирование как нахождение производной устанавливает связь между уравнением функции и уравнением производной.

Такое понимание способа действий в высшем анализе Гегель заимствует из применений дифференциального исчисления в баллистике при расчете элементов траектории, в сопротивлении материалов при определении напряженного состояния, в каждой конкретной точке математического описания реального объекта. Причем различные виды дифференцирования в этих приложениях были известны раньше теории или общей части, и применением оно было названо позднее лишь по отношению к созданной затем теории, которая ставила себе целью, с одной стороны, установить общий метод этого способа действия, с другой – дать ему принцип, т.е. обоснование» [3, с. 362]. Заимствование и интерпретация происходят в рамках общей установки Гегеля на логическое переосмысление истории или обнаружение базиса своей концепции в истории становления представлений о методе математического анализа.

Способ математического познания у Гегеля представляет в процедурно-операциональном аспекте сравнение или соотнесение алгебраических величин, геометрических фигур, дифференциалов и других предметных определенностей в математике. Методология математики имеет в своем основании выяснение равенства или неравенства, отношения и сходства, доказательности или противоречивости и других констатаций, которые представляют основу формального и количественного, рассудочно-диалектического способа мышления в математике. Математическая методология интерпретируется Гегелем как формально-количественная разновидность сравнения, или в теперешней методологической рефлексии – видообразование моделирования или метода аналогий. Рассудочность математического мышления, применительно к способу познания, означает отсутствие спекулятивной мистичности разума, понятийной диалектичности в количественно-формальной определенности математической методологии. Такая кажущаяся ущербность математического познания обусловила дивергенцию спекулятивно-диалектического и математического способов мышления, которая находит свое выражение как в пренебрежении математиками философскими вопросами, так и в утрате философами интереса к методологии математики

и усилении интереса к физике, биологии к другим лидерам современного естествознания.

Второе звено концептуальной схемы спекулятивного анализа математики как познания раскрывает содержание или направляющий принцип математической методологии в диалектике аналитического и синтетического подходов к природе математической выводимости. Конкретное содержание арифметических действий раскрывается в том, что «сложение есть сочетание совершенно случайных неравных чисел, умножение же, напротив, – равных чисел, а затем следует еще отношение равенства между численностью и единицей, степенное отношение» [4, с. 250]. Речь идет о том, что при сложении результат получен от операции над любыми слагаемыми, тогда как при умножении сомножители прибавляются столько раз, сколько указано, а при возведении в степень числа умножаются сами не себя.

Сущность математических действий, полагает Гегель, базируется на определенном принципе. «Принцип арифметических действий должен состоять в том, что числа ставятся в отношение единства и определенного множества и устанавливается равенство этих определений» [5, с. 248]. Если вспомнить, что арифметику как науку о дискретных величинах Гегель относит к аналитическим, то направляющим принципом действий и приемов арифметики выступает принцип аналитического тождества. В содержании процедур сложения, умножения и возведения в степень этот диалектический принцип функционирует как сведение неравного ко все более равному, например основанию степени.

Рассудочное содержание операций элементарной математики основывается в арифметике на принципе аналитического тождества, «в котором разнящееся выступает в виде равенства» [4, с. 250]. Арифметика у Гегеля является наиболее совершенным воплощением аналитического метода диалектического познания как отождествления нетождественного. Дело в том, что в естественных науках аналитичность связана с конкретным многообразием фактов, от которых надо абстрагироваться, хотя дальнейшее движение познания от них зависит, материал «арифметики и алгебры – это уже нечто сделанное совершенно абстрактным и неопределенным, в чем стерты всякие специфические черты отношения и для чего, стало быть, всякое определение и всякая связь внешние» [4, с. 249]. Математической аналитичности материал арифметики предстает сразу абстракцией и нет необходимости отвлекаться от конкретики или сообразовываться с ней.

Аналитическое тождество как рассудочный принцип содержания арифметических операций исходит из того, что «вся разница между поставленными в задаче условиями и полученными в решении результатами состоит лишь в том, что в этом результате действительно осуществлено соединение или разъединение тем определенным способом, который указан в задаче» [4, с. 251–252]. Аналитичность вообще в рассудочно-отрицательной диалектике математического и естественнонаучного познания представляется трансляцией известного, в которой исключен переход в иное и синтез разного.

Математическая методология проявляется не только аналитически в арифметике как тавтологический переход от одного тождества к другому по определенным правилам сложения, умножения и возведения в степень, нахождения корня и другим, но эксплицируется и в синтетичности как переходе от дефиниции

к членению и научному положению, наиболее ярко воплощенным в геометрическом доказательстве.

Содержательная синтетичность геометрических приемов познания проявляется в доказательстве теорем, выведении лемм, полагании аксиом и других операциях. «Блестящий пример синтетического метода являет собой наука геометрия, но его неуместно применяла к другим наукам, даже к философии. Геометрия есть наука о величинах, поэтому для нее более всего подходит формальное умозаключение, так как в ней рассматривают только количественное определение и абстрагируются от качественного, то она может держаться и в пределах формального тождества, в пределах чуждого понятия единства, которое есть равенство, и принадлежит внешней абстрагирующей рефлексии» [4, с. 275]. Синтетическое познание Гегель понимает как переход от абстрактного тождества к отношению, от единичного бытия к особенной рефлексии и законам, общим положениям. Синтетическое содержание геометрических процедур доказательства и наложения, действий сравнения и других Гегель обнаруживает в логике движения от общего к особенному и единичному. Оправдывается это тем, что исходным пунктом синтетического метода является «всеобщее как дефиниция, и от нее он (метод рассудочной диалектики – В. П.) движется через обособление (в разделении) к единичному (к теореме)» [5, с. 41].

Гегелевское синтетическое единство многообразного в понятиях исходит из кантовского созерцательного синтеза и приводит через рассудочность формальных синтезов в математике к разумной синтетичности философии. Взаимодействие философии и математики обнаруживается здесь не только в том, что гегелевские установки селекционируют и преобразуют математический материал, и в том, что они исходят из преодоления кантовской парадигмы трансцендентальных синтезов.

Аналитичность и синтетичность элементарной математики обусловлена ее рассудочностью. Спекулятивно-диалектическая философия «обосновывает более определенное осознание как руководящих принципов рассудка, так и порядка и необходимости этого порядка в арифметических операциях и в положениях геометрии» [5, с. 37]. Рассудочное содержание операций элементарной арифметики и геометрии основано на принципах аналитического тождества и принципе синтетичности, когда «сравнивает друг с другом фигуры, выделяя то, что тождественно» [5, с. 203]. Аналитическое и синтетическое отождествление неотожествленного в элементарной математике Гегель понимает диалектически, то есть не абсолютизирует то, что совершеннейшим выражением аналитического познания является арифметика, а синтетического мышления – геометрия. Понятие круга, основывающееся «единственно лишь на равенстве всех расстояний возможных в нем не от единого центра, не нуждается для своего определения ни в каком числе. Эти определения, основывающиеся на равенстве или неравенстве, суть подлинно геометрические. Но их недостаточно, и для определения фигур других, например треугольника, четырехугольника, требуется число» [3, с. 279]. Сложные геометрические определения требуют аналитического содержания арифметических понятий. Так начинается взаимное проникновение анализа и синтеза, которое в рассудочной форме происходит в высшей математике, а разумное свое воплощение находит в спекулятивности абсолютного метода философии.

Философское осмысление аналитичности и синтетичности математического мышления готовит почву для диалектической рефлексии спекулятивно-

абсолютной методологии метафизики, которая у Гегеля является синонимом для философии. В этом взаимодействии философского и математического мышления проявляется взаимодействие этих наук, хотя при этом и происходит отчуждение математического как рассудочного от метафизического как разумного. Формальное единство аналитического и синтетического содержания в математических действиях обнаруживается Гегелем в дифференциальном и интегральном исчислении. Содержательное соединение аналитического и синтетического способов научного познания происходит в абсолютной методологии спекулятивно-диалектического мышления.

Наиболее отчетливый конечный результат взаимодействия философии и математики у Гегеля представляется в разумно-диалектической рефлексии содержания операций дифференциального и интегрального исчисления. Гегель указывает, что «принцип анализа бесконечного по своей природе выше, чем принцип математики конечных величин» [3, с. 344]. Этим принципом высшей математики является аналитико-синтетическое качественно-количественное отношение. Гегель полагает, что алгебра и аналитическая геометрия, теория бесконечных рядов и дифференциальное исчисление преодолевают рассудочную ограниченность действий элементарной математики, но только в формальном смысле.

Философское осмысление математического (познания предполагает разумно-диалектическое, конкретно-спекулятивное понимание рассудочной рефлексии философии математики «от математики». «В высшем анализе, где вместе со степенным отношением появляются главным образом качественные и зависящие от понятийных определенностей отношения дискретных величин, задачи и теоремы, несомненно, содержат синтетические определения; там приходится брать в качестве средних членов не те определения и отношения, которые непосредственно указаны задачей или теоремой, а другие» [4, с. 252]. Дифференцирование – это рассудочное разложение функции в ряд по степеням неизвестного, но связанное с отбрасыванием всех членов ряда кроме первого. Вот это отбрасывание не содержится в первоначальной процедуре разложения в ряд, задаваемого задачей. И поэтому процедуры высшего анализа содержат синтетические определения, то есть являются аналитически-синтетическими. Но это становится ясным в философии математики «от философии».

Высшая математика является формальным преодолением математики конечного и поэтому происходит в рамках рассудочного, а не разумного мышления. «По методу дифференциального исчисления сразу видно, что он ...не обоснован сам по себе, как особый способ аналитического действия» [3, с. 360]. Обоснован спекулятивно он может быть только в философии математики Гегеля. Этим и объясняются трудности его формально-математического обоснования у его создателей – Ньютона и Лейбница.

Аналитико-синтетическая, абстрактно-конкретная, конечно-бесконечная природа дифференцирования обусловлена качественно-количественной предметностью этого исчисления. Качественно-количественную основу аналитико-синтетического направляющего принципа действий высшей математики Гегель видит в понятии предельного отношения: «В представлении о пределе и содержится указанная выше истинная категория качественного определения отношения между переменными величинами» [3, с. 351].

Математическая форма предельного перехода является формальной основой диалектической логики перехода количества в качество в спекулятив-

ном идеализме Гегеля. Аналитико-синтетическое содержание качественно-количественной предметности процедур дифференциального исчисления эксплицитно выступает в том, что производную «следует рассматривать как единый неделимый знак» [Там же], то есть как качественное отношение величин дифференциалов переменных, а не количественное отношение приращений.

Взаимодействие методов разумной диалектики и рассудочного математического анализа приобретает в философии математики Гегеля прямо таки осязаемую предметность поиска цели, приемов и специфики дифференциального и интегрального исчисления. Основные звенья концептуальной схемы – содержание, способ и форма – обеспечивают трансляцию математических приемов, например нахождения предельного отношения в диалектическом осмыслении гносеологических и онтологических аспектов абсолютного метода спекулятивно-диалектической философии.

Содержанием метода интегрального исчисления в гегелевском понимании являются действия и операции, обратные дифференцированию. При интегрировании исходят из функции, рассматриваемой как производная, как коэффициент ближайшего члена, получающегося в результате разложения в ряд некоторого, пока еще неизвестного уравнения, а из этой производной должна быть найдена первоначальная степенная функция: та функция, которую в естественном порядке разложения в ряд следует считать первоначальной [3, с. 382]. Содержанием поиска первообразной при интегрировании является реализация синтетико-аналитического принципа, в соответствии с которым интегральное исчисление не просто суммирует количественные параметры, величины, но в предельном переходе фиксирует качественную определенность переменного количества.

Итак, Гегель полагает, что математическая методология в контексте содержания процедур и операций представляется как формальное, внешнее, абстрактное и рассудочное единство аналитического и синтетического принципов научных методов. Дивергенция диалектического и математического мышления у Гегеля обнаруживается в том, что методы математики не могут достичь разумного, спекулятивного и содержательного соединения аналитичности и синтетичности, которое происходит только в абсолютном методе философии. Отметим, что сама философия математики Гегеля в какой-то мере противоречит собственной установке и демонстрирует взаимное проникновение диалектической и математической методологии в рамках метафизического исследования. Но, почему-то отрицает возможность подобного органического взаимного влияния в сфере методологии математики и ее оснований («от философии» до метаматематических).

Третье звено концептуальной схемы спекулятивно-диалектического анализа математики как познания – это форма или путь математической методологии. Форму метода арифметики Гегель выводит из аналитичности содержания операций сложения, умножения и других. Он полагает, что в арифметике «в высшей степени излишне применять ... форму геометрического метода, относящегося к синтетическим положениям, и кроме решения задачи присоединять к ней еще и доказательство» [4, с. 252]. Поэтому единство способа, содержания, и формы спекулятивно-диалектической рефлексии метода действий в арифметике видится Гегелю как, во-первых, сложение, вычитание и другие способы-средства проведения арифметических операций, во-вторых, содержания-принципы про-

цедур, основанные на принципе аналитического тождества, и, в-третьих, пути-формы арифметических действий в качестве решения задач.

Формой метода геометрического познания Гегель полагает доказательство, которое наиболее адекватно воспроизводит элементы синтетического метода - дефиницию, членение и научное положение. Математическое доказательство как экспликация пути познания опирается на методологическое положение о том, что геометрический «предмет есть синтетическое отношение различных определений, есть некая теорема» [6, с. 414]. Доказательство как геометрический синтез - это процесс опосредования различных геометрических утверждений, путь соединения теорем, определений и аксиом. Доказательство как форма-путь, облекающая содержание синтетических процедур геометрии, представляет собой некую конструкцию, последовательность умозаключений, которые исходят из принятых положений и ведут к результату – теореме или лемме.

Формой методологии высшей математики Гегель полагает дифференциальное и интегральное исчисление. При этом обнаруживается противоречие с конечным методом элементарной математики. «Исчисление бесконечного разрешает и требует таких приемов, которые та должна (избегать. - В.П.) отвергать, оперируя конечными величинами, и в то же время она обращается со своими бесконечными количествами как с конечными определенными величинами и хочет применять к первым те же приёмы, которые применяются к последним. Очень важно для развития этой науки то, что она нашла для трансцендентных определений и действий с ними форму обычного исчисления» [3, с. 322]. Трансцендентная форма методологии высшей математики выражает не только диалектико-спекулятивную противоречивость понятий бесконечно малой величины, дифференциала и других, но и разумно-диалектическую противоречивость таких операций, как предельный переход, нахождение производной и иных. Отметим, что математическое обоснование дифференциального и интегрального исчисления было дано в трудах Коши О. (1789 – 1857) и Вейерштрасса К. (1815 – 1897), а его создатели – Ньютон и Лейбниц - использовали метафизические оправдания для объяснения несообразности кажущейся неточности пути вывода и точности полученных результатов.

Общая форма математической методологии у Гегеля связана с внешнестью и дискурсивностью математического мышления. «Движение математического доказательства не принадлежит тому, что есть предмет, а есть действие, по отношению к существу дела внешнее» [2, с. 21–22]. Абстрактная внешность формы математических методов обусловлена, с одной стороны, тем, что предметом исследования являются абстракции, а с другой стороны, тем, что процедуры и операции математических действий формальны, а не содержательны. Гегель считает, что сложение чисел отвлечено от содержания абстракции числа. Содержательная сторона математических абстракций и операций является предметом спекулятивного анализа, для которого различия постоянной и переменной величины, операций сложения бесконечно малых и постоянных величин важно не только с формальной точки зрения, но и с содержательной.

Конкретной формой математической методологии Гегель полагает исчисление. Арифметическое порождение чисел, которое происходит при нумерации, счете или производстве действий сложения, деления, возведения в степень и извлечения корня, является самой элементарной формой исчисления. Исчисление как особая форма способа математического познания связана не только

с арифметикой, но и с другими дисциплинами элементарной и высшей математики.

Путь развития содержания математических исчислений у Гегеля связан с характеристикой формы метода арифметики как решения задач, формы геометрического познания как доказательства, формы математического анализа как дифференциального и интегрального исчисления. Общая форма математической методологии в целом связана с внешностью и дискурсивностью, формальностью и абстрактностью.

Осознание Гегелем отчуждения диалектического и математического способов мышления, их разноречивости не доводится до крайности. Гегель хотел бы «шире развить мысль о философской математике, которая познавала бы из понятий то, что обычная математическая наука выводит согласно методу рассудка из определений, принятых как предпосылки» [6, с. 57]. Рассудочная внешность методологии элементарной и высшей математики обусловлена тем, что «необходимость, которую конечное познание порождает в доказательстве, есть сначала некая внешняя необходимость, предназначенная лишь для субъективного разума» [5, с. 416]. Дихотомия разума и рассудка относительно методов философии и математики конкретизируется в различии интуитивно-спекулятивного и рационально-дискурсивного способов познания. В математике, формальной логике и других науках «при обыкновенном доказательстве: основания ... сами нуждаются в обосновании, и так далее до бесконечности» [2, с. 36]. Спекулятивное самообоснование диалектического познания возможно из-за его понятийности, учитывающей внутреннюю содержательность и внешнюю оформленность, негативность и положительность мышления. Математические приемы и определения, операции и обоснования рассудочны и внешние, формальны и дискурсивны, т.е. односторонни.

Спекулятивно-диалектические процедуры снимают эту односторонность, но при этом исследователи не должны впасть в другую крайность. Такой синтез противоположностей возможен не только в философии, но и в математике как цель развития.

Концептуальная схема спекулятивно-диалектического анализа математической методологии Гегелем складывается из способа-средства операционально-процедурного сравнения, соотношения алгебраических величин, дифференциалов и т.д. Содержание-принцип математического познания Гегель видит в аналитико-синтетических процедурах действий арифметики и геометрии, алгебры и аналитической геометрии, теории рядов и т.д. Формой-путем математического мышления представляется дискурсивное исчисление в математическом анализе. Кроме того, единство способа, содержания и формы математического метода познания обнаруживается в рассудочности, абстрактности, внешности и конечности математической методологии.

Сравнительный анализ концептуальных схем Канта и Гегеля обнаруживает гносеологическую структуру взаимодействия философии и математики (см.: 11, гл. 1, § 3; гл. 3, § 3) и показывает существование инвариантов трансцендентально-антиномического априоризма и спекулятивно-диалектического осмысления математической методологии. Исследовательское внимание представителей немецкого классического идеализма концентрируется вокруг проблем способа конструктивного или сравнительно-математического мышления, содержания

интуитивно-созерцательных априорных синтезов или аналитико-синтетических принципов выведения в математике и форм рассмотрения общего в частном или дискурсивного исчисления в математическом познании. При этом происходит системное и систематическое разведение способов, содержания и форм математической и философской методологии. Эксплицитно обнаруживается отчуждение трансцендентального и диалектического способов познания от методов математического мышления. Фиксируется противоположность разумной и рассудочной научности, содержательной и формальной рациональности, в которой проявляется негативная или отрицательная (от противного) взаимосвязь философского и математического познания.

Сопоставление гносеологических структур диалектического анализа математической методологии в античности, рационализме Нового времени и немецком классическом идеализме позволяет выделить методологические уровни рефлексии взаимодействия философии и математики. В античной философии отражается уровень созерцательной индифферентности, параллельного сосуществования диалектического и математического методов. Древнегреческое умозрение фиксирует диалектическое и математическое познание как совокупность приемов, множество операций и сумму действий, которые сравниваются, заимствуются и сопоставляются для иллюстрации силлогистики, мироустройства и т.д.

Платон считает общеизвестные приемы и операции арифметики, геометрии и других математических дисциплин необходимой и феноменальной почвой для диалектического восхождения к беспредпосылочному началу [13]. Аристотель полагает общезначимые математические действия и алгоритм фундаментальной основой для конструирования и верификации силлогистических умозаключений. Уровень взаимосвязи философского и математического способов познания в античности можно назвать индифферентным потому, что это различные виды умозрительного постижения непотаенной истины бытия математических предметов (числа, отрезка, многогранника, небесного тела, стихии, правильных платоновских многогранников и т.д.).

Рационализм Нового времени выходит на новый уровень рефлексии связи диалектической и математической методологии. Декарт [14] и Лейбниц [15] осознают природу математического метода целостно и структурно-организованно (выделяют звенья и уровни концептуальных схем). Однако возводят математическую методологию в образец методов рациональной научности вообще и метафизики в частности. Абсолютизация способов математического мышления в методологии всеобщей науки или универсальном характеристическом языке - следующий уровень взаимосвязи диалектического и математического познания. Если в античности феноменальной почвой диалектики и силлогистики была простейшая операциональная структура математики, то теперь базисом рационалистической методологии становится целостная и завершенная философия и методология математики, которая оформляется дисциплинарно, правда, в превращенной форме.

Взаимосвязь философии сомнения и математических способов познания опредмечена в иллюзорной попытке построения метода всеобщей науки. Соединение методологии Лейбница и математических способов мышления обнаруживается при создании языка универсальной характеристической науки. Абсолютизация парадигмальности математического мышления и прямое перенесение математических приемов и процедур в научное и философское познание име-

ет результатом математизированное естествознание, теоретическую механику, математическую физику и механистическую философию материализма.

Немецкий классический идеализм осознает разумную природу и высший статус трансцендентальной и диалектической методологии. Кант [12] и Гегель [11] подходят к анализу способов философского и математического познания системно, целостно и завершено. Но намеченные общие контуры рефлексии научной методологии – способ, содержание и форма, не только преодолевают абсолютизацию математической методологии как высшей и единственной формы научности и рациональности, но и приводят к отчуждению способов философского и математического познания через противопоставление разума и рассудка, бесконечности и конечности, содержательности и формальности. Дивергенция философского и математического способов мышления, начатая Кантом и Гегелем, продолжается в неопозитивистских указаниях на псевдопроблемность метафизики и т.д. Перечисленные уровни взаимосвязи философской и математической методологии – индифферентность, абсолютизация и дивергенция – могут быть применены и к взаимодействию любых иных методов научного познания.

Исследование генезиса и структуры диалектического осмысления математики как познания показало, что формы взаимодействия трансформируются в способы взаимного влияния философии и математики.

Концептуальная схематизация видения в свете ума Аристотеля (силлогистика), Лейбница (универсальная характеристика) и других мыслителей связана с интерпретацией математических фактов, выбором математических иллюстраций, селекцией математических приемов, обобщением математических операций, перенесением действий математики в сферу разработки способов научного и философского познания в соответствии с общей мировоззренческой установкой ученого. Методологические формы диалектического осмысления математики – концептуальные схемы – оборачиваются приемами и операциями трансляции математических результатов в теорию познания, методологию и другие теоретические основания метафизики.

Библиографические ссылки

1. **Гайденко П. П.** Эволюция понятия науки XVII–XVIII вв. / П. П. Гайденко/ Формирование научных программ нового времени. – М., 1987.
2. **Гегель.** Феноменология духа //Сочинения. – М., 1959. – Т. 4.
3. **Гегель Г. В. Ф.** Наука логики. – М., 1970. – Т. 1.
4. **Гегель Г. В. Ф.** Наука логики. – М., 1972. – Т. 3.
5. **Гегель Г. В. Ф.** Энциклопедия философских наук. – М., 1974. – Т. 1.
6. **Гегель Г. В. Ф.** Энциклопедия философских наук. – М., 1975. – Т. 2.
7. **Огурцов А. П.** Дисциплинарная структура науки: ее генезис и обоснование / А. П. Огурцов. – М., 1988.
8. **Огурцов А. П.** «Философия природы» Гегеля и ее место в истории философии науки /Послесловие к Гегель Г. В. Ф. Энциклопедия философских наук. Т. 2. / А. П. Огурцов. – М., 1975.
9. **Огурцов А. П.** Спекулятивное знание. Новая филос. энцикл. В 4-х т., Т. 4. / А. П. Огурцов. – М., 2001. – С. 715–718.
10. **Панфилов В. А.** Взаимодействие философии и математики: генезис и структура. Автореф. дисс д-ра. филос. наук / В. А. Панфилов – К.: КГУ, 1992. –32 с.
11. **Панфилов В. А.** Взаимодействие философии и математики: генезис и структура. Дисс. д-ра. филос. наук / В. А. Панфилов – Д.: ДГУ, 1992. – 311 с. (Рукоп.)

12. **Панфилов В. А.** Генезис диалектического осмысления математики / В. А. Панфилов – Д., 1991.
13. **Панфилов В. А.** Философия математики Платона / В. А. Панфилов. – Д., 1997.
14. **Панфилов В. А.** Философия математики Декарта / В. А. Панфилов. – Д., 2001.
15. **Панфилов В. А.** Философия математики Лейбница / В. А. Панфилов. – Д., 2004.
16. **Перминов В. Я.** Философия и основания математики / В. Я. Перминов. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 320 с.
17. **Степин В. С.** Теоретическое знание / В. С. Степин. – М., 2000.
18. **Стили в математике: социокультурная философия математики.** – СПб., 1999.
19. **Философия математики: актуальные проблемы.** // Материалы Междунар. науч. конф. 15-16 июня 2007. – М.: Изд. Савин С., 2007. – 472 с.

Надійшла до редколегії 15.11.2013

УДК 130.160

С. Ш. Айтов

*Дніпропетровський національний університет залізничного
транспорту ім. акад. В. Лазаряна*

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ К. ПОППЕРА: ІСТОРИЧНО-АНТРОПОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ МЕТОДОЛОГІЇ

Проаналізовано історично-антропологічні аспекти концепцій філософії науки К. Поппера.

Ключові слова: К. Поппер, філософія науки, методологічні підходи, наукове пізнання, історична антропологія.

Проанализированы историко-антропологические аспекты концепции философии науки К. Поппера.

Ключевые слова: К. Поппер, философия науки, методологические подходы, научное познание, историческая антропология.

Analyzed historical and anthropological aspects of the concept of the philosophy of science Karl Popper.

Keywords: Karl Popper, philosophy of science, methodological approaches, scientific knowledge, historical anthropology

Проблемою роботи є аналіз впливу теоретичних підходів соціально-гуманітарних наук на концепції філософії науки.

Мета написання даної статті полягає у дослідженні історично-антропологічних підходів філософії науки К. Поппера.

Огляд літератури. Різноманітні аспекти інтелектуальних побудов та ідей філософії науки К. Поппера розглянуті у роботах таких дослідників, як, зокрема, Д. Міллер, Д. Бронковський, Г. Норман, Н. Решер, В. Садовський та ін.. Однак проблема впливу теорій історичної антропології на філософсько-наукові теорії британського мислителя лишилася поза межами уваги та аналізу вчених.

Основна частина. Питання динаміки наукового знання, причому і соціогуманітарного, і природничого, були центральними у філософській творчості Карла Поппера. Найважливішою проблемою епістемології він вважав аналіз зростання наукового пізнання [8, с. 15]. Джерела наукового знання англійський мислитель вбачав у повсякденному знанні, яке вибудовується у процесі освоєння людиною та соціумом навколишнього середовища, технічного та економічного поступу, ускладнення соціуму та суспільних відносин. Отже, у певному соціально-культурному та соціально-психологічному контексті. Цікаво відзначити, що, солідаризуючись із видатними філософами Європи XVII – початку XX сторіччя, К. Поппер вважав наукове пізнання більш легким для дослідження, ніж знання повсякденне, як ясно висловлене й сформульоване із складу повсякдення знань [8, с. 21].

Епістемологія, як наука про динаміку пізнання, є, за концепцією Поппера, складним когнітивним утворенням. Вона містить три елементи («світи», «універсуми») :

1. Світ фізичних об'єктів та фізичних станів.

2. Світ станів свідомості, ментальних станів і можливих адаптацій цих психологічних феноменів до реальності.

3. Світ об'єктивного змісту мислення, зокрема цих наукових ідей, поетичних творів та різноманітних мистецтв. [10, с.108]. Концепція поєднує у єдиному когнітивному просторі природничі та соціально-гуманітарні науки, інтегруючи дослідження фізичної реальності (перший світ) та продуктів суб'єктивної діяльності у сферах ментальності й повсякденного знання (другий світ), «високої» інтелектуальної творчості (третій світ).

Якщо розуміти «перший світ» як певне природничо-географічне становище (світ фізичної географії), «другий світ» як простір ментальності та проявів соціально-значущої поведінки індивідів і суспільств, а «третій світ» як простір розвитку наукового пізнання та художньої творчості, то логічним є висновок про неявний історично-антропологічний характер концепції К. Поппера, оскільки ця наука (історична антропологія) охоплює всі вказані явища у власному дослідницькому універсумі: географічний контекст генези та проявів ментальності в соціумі минулого; явища ментальності та повсякденне життя; наукову й художню творчість, зумовлену двома першими елементами. Згідно з міркуваннями К. Поппера «другий світ» є посередником між світами першим і другим [7, с.155]. І дійсно, ментальності суспільства та сформовані на тій основі форми соціально-значущої поведінки опосередковують вплив географічного оточення цивілізацій(культури) на особливості її наукової та художньої творчості.

Зміст «третього світу», на думку К. Поппера, є найбільш важливим для розуміння та дослідження гуманітарними науками. І це концептуальне положення також когнітивно корелює з проблемним полем та методологією історичної антропології. Остання полягає у тому, що історично-антропологічні реконструкції вельми часто ґрунтуються на аналізі ідей та образів художньої творчості, віртуальної реальності, створених мистецтвом як джерел розуміння ментальності і соціально значущої поведінки людей та суспільств минулого.

Аналізується вплив художньої творчості, як генератора моделей життєвих програм та світоглядних «матриць». Такий методологічний підхід є особливо характерний для філософсько-культурних та семіотичних праць Ю. М. Лотмана.

Акцентуючи дослідницьку увагу на науковій динаміці та когнітивній цінності природничих наук, К. Поппер вказував на їх риси подібності із соціально-гуманітарним пізнанням. Зокрема, він обґрунтував наявність загальних когнітивних рис, розуміння досліджуваних об'єктів цих гілок наукового знання [7, с. 118]. Особливості об'єктів соціально-гуманітарного історичного пізнання, що полягають у мінливості, складності та швидкій динаміці суспільної реальності, потребують оригінальних методів дослідження. На думку англійського філософа, для розуміння соціальної реальності плідним є метод ситуаційного аналізу, адаптований до постійно змінюваних соціо-культурно-психологічних обставин, спричинених складною динамікою індивідуальної та соціальної психіки, та їх утворень – різноманітних проявів інтелектуальної творчості. Розуміння останніх К. Поппер вважав дуже важливим для соціально-гуманітарного та історичного пізнання. На його думку, «можливо, найбільш важливою галуззю історії є історія людських думок, людського знання, включаючи історію релігії, філософії, науки» [7, с. 181].

Саме цей, практично неминучий суб'єктивізм соціально-гуманітарних наук, К. Поппер вважав, ймовірно, їх найбільш характерною когнітивною рисою. На його погляд, «(...) досягти об'єктивності у соціальних науках значно трудніше, ніж у природничих» [6, с. 301]. Досягнення об'єктивності в суспільно-гуманітарному пізнанні можливе за умови незалежності (максимально можливої) від впливу на дослідника «соціальних цінностей, у тому числі його особистісних.

Цікаво відзначити, що пропагуючи ідеї наукової об'єктивності та абстрагованості, К. Поппер і як особистість, і як дослідник піддався політичному, соціально-психологічному та науковому впливу суспільно-культурних контексту та дискурсу 1930–1940-х рр. Проблематика взаємодії соціально-культурної динаміки суспільства та розвитку наукового пізнання була вельми актуальною у середовищі британських інтелектуалів у 1930-ті рр. XX ст.; в університетсько-науковому середовищі [2, с. 55-56]. Очевидно, що дискусії щодо соціально-політичних та філософсько-наукових проблем суттєво вплинули на негативне ставлення англійського філософа до революцій у суспільстві і науці [9, с. 313] й взагалі на цікавість до соціальної проблематики як у галузях філософії політики та філософії історії (зокрема, відома праця «Відкрите суспільство та його вороги»), так і у галузі філософії науки (не менш відома «Логіка та зріст наукового знання»).

У полі зору К. Поппера знаходилися соціологія, психологія, соціальна психологія, але здебільшого він повертався до осмислення когнітивних особливостей історичної науки, характеру розуміння нею соціальної реальності минулого. Дослідник вказував на необхідність розуміння історичних подій та дій людей, що беруть участь у цих подіях. На його думку, «зрозуміти цих людей – означає зрозуміти історичну ситуацію» [5, с. 332]. І у цьому концептуальному положенні К. Поппер фактично наближається до трактовки історичної науки як науки про «людину в часі», характерної для французької «школи «Анналів» та ідеалу антропологічно орієнтованої історії.

Аналіз філософсько-наукових концепцій К. Поппера дає підстави зробити висновок про те, що він значною мірою розумів когнітивні особливості соціально-гуманітарних наук. Утім це розуміння вочевидь було вельми нестійким й по-

ступалося тому напрямку філософської творчості британського мислителя, яка обґрунтовувала науковий пріоритет природничого пізнання та логіки розвитку відповідних наукових дисциплін над соціально-гуманітарними науками та властивими їм методологічними стадіями суспільно-гуманітарної реальності.

Так, принципи наукового дослідження та концептуальна модель наукової динаміки розглядається К. Поппером як універсальна, фактично єдина і для природничих, і для соціально-гуманітарних наук [11, с. 211]. Важлива для філософського світогляду британського мислителя ідея щодо пояснень еволюції наукового знання процесом біологічної еволюції [3, с. 349] також сформульована у парадигмі розуміння природничих наук як базових у загальній динаміці наукового пізнання. Подібні філософські та методологічні погляди, не тільки К. Поппера, але й багатьох науковців у галузях філософії науки, фізики, біології, математики досить влучно висловив Г. Норман, на думку якого «ідея Поппера полягає у тому, що немає наукових проблем у явищах, які неможливо було б дослідити природничо-науковими методами...» [4, с. 101]. У річизі даної філософсько-наукової парадигми К. Поппер відстоював ідеї про тотожність методологій природничих та соціальних наук, принципів логіки цих гілок наукового пізнання, які однаковою мірою ґрунтуються на постулатах формальної логіки [12, с. 37].

Природно, що намагання К. Поппера обґрунтувати принцип верховенства природничих наук викликали спротив дослідників соціально-гуманітарних наук та соціальної філософії. Одним із виразників інтелектуального опору «детермінізму природничого пізнання» виступив Т. Адорно. Він, зокрема, вказував на велику складність соціальних об'єктів порівняно із природничими об'єктами та, відповідно, необхідність логіки, більш складної, ніж формальна (прихильником якої виступав К. Поппер), для адекватного розуміння різноманітних й різноспрямованих суспільних процесів. На думку німецького філософа, «прямолинійність і простота не є такими вже невід'ємними ідеалами там, де сам предмет дослідження складний...» [7, с. 73].

Висновки. Отже, бачимо, що Поппер вельми широко застосовував у своїх концепціях фактично історично-антропологічні інтелектуальні підходи. Причину методологічних хитань К. Поппера в оцінці значимості соціально-гуманітарного пізнання можна пояснити протиріччями між підвищенням статусу наук цього циклу й розумовими стереотипами самого філософа. Результати потужного розвитку у XX столітті таких соціально-гуманітарних наук, як політологія, соціологія, історія, соціальна психологія, культурологія, є загальновідомими. Філософські погляди К. Поппера формувалися у той час, коли соціальні науки не були настільки актуальні, тому наявність цього когнітивного протиріччя у мисленні та творчості британського філософа можна пояснити, виходячи із теоретичних підходів історичної антропології та психології наукової творчості.

Бібліографічні посилання

1. Адорно Т. К логике социальных наук [Текст] / Т. Адорно // Вопр. философии. – № 10. – С. 76–86.
2. Бронковский Д. Гуманизм и рост знания [Текст] / Д. Бронковский / Поппер К. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. – Пер. с англ. – М.: Эдиториал. – УРСС, 2000. – 462 с.
3. Миллер Д. Послесловие и русскому изданию «Объективного знания» / Д. Миллер / Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход. – Пер. с англ. – М.: Наука, 2002. – С. 348–352.

4. **Норман Г. Э.** Карл Поппер о ключевых проблемах науки XX века [Текст] / Г.Э. Норман // Вопр. философии. – 2003. – № 5. – С. 96–102.
5. **Поппер К.** Исторические объяснения [Текст] / К. Поппер/ Поппер К. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. – Пер. с англ.–М.: Эдиториал – УРСС, 2000. – С. 330–339.
6. **Поппер К.** Логика социальных наук [Текст] / К. Поппер / Поппер К. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. – Пер. с англ.– М.: Эдиториал – УРСС, 2000. – С. 298–323.
7. **Поппер К.** О теории объективного разума [Текст] / К. Поппер / Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход. – Пер. с англ. – М.: Эдиториал – УРСС, 2002. – С. 153–186.
8. **Поппер К.** Предисловие к первому английскому изданию [Текст] / К. Поппер/ Поппер К. Логика научного исследования. – Пер. с англ. – М.: Респубблика, 2004. – С. 14–21.
9. **Поппер К.** Разум или революция [Текст] / К. Поппер / Поппер К. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. – Пер. с англ.– М.: Эдиториал – УРСС, 2000. – С. 314–329.
10. **Поппер К.** Эпистемология без субъекта знания [Текст] / К. Поппер / Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход. – М.: Эдиториал – УРСС, 2002. – С. 108–152.
11. **Решер Н.** Пирс, Поппер и методологический поворот [Текст] / Н. Решер / Поппер К. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. – М.: Эдиториал – УРСС, 2000. – С. 210–211.
12. **Садовский В. Н.** Эволюционная эпистемология Карла Поппер [Текст] / В. Н. Садовский / Поппер К. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. – М.: Эдиториал – УРСС, 2000.– С. 3–51.

Надійшла до редколегії 15.11.2013

УДК 510.160. 130.

В. А. Панфилов,* А. Е. Коломейцев**

**Центр гуманітарного образования НАН України*

***Московский государственный университет технологий и управления*

ДУХОВНО–ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ФИЛОСОФИЯ ЧИСЛА В КОСМОСЕ ПИФАГОРЕЙЦЕВ

Исследована одна из первых концепций философии числа пифагорейцев, которая стала основополагающей в формировании философии математики Платона и Аристотеля. Пифагорейское учение о «числовой гармонии» было первым шагом по пути теоретического осмысления действительности в форме количественных закономерностей. Философия числа пифагорейцев заложила фундамент диалектически-количественной, эйдетически-созерцательной философии математики Платона и метафизически-абстрактной, силлогистически-количественной философии математики Аристотеля.

© В. А. Панфилов, А. Е. Коломейцев, 2014

Все три традиции философской рефлексии математики представляются фундаментом как первого рождения научной рациональности, так и духовно-интеллектуальной революции античности и Нового времени.

Ключевые слова: количественные закономерности, числовая гармония, метод и язык науки, принцип симметрии, рождение рационализма, научная революция.

Досліджено одну з перших концепцій філософії числа піфагорійців, яка стала основоположною у формуванні філософії математики Платона та Арістотеля. Піфагорійське вчення про «числову гармонію» було першим кроком на шляху теоретичного осягнення дійсності у формі кількісних закономірностей. Філософія числа піфагорійців заклала підвалини діалектико-кількісної, ейдетично-споглядальної філософії математики Платона і метафізично-абстрактної, силогістично-кількісної філософії математики Арістотеля.

Усі три традиції філософії математики являють собою фундамент як першого народження наукової раціональності, так і духовно-інтелектуальної революції античності та Нового часу.

Ключові слова: кількісні закономірності, числова гармонія, метод і мова науки, принцип симетрії, народження раціоналізму, наукова революція.

One of the philosophies of the first number of the Pythagoreans is examined, which became fundamental in shaping the philosophy of mathematics of Plato and Aristotle. Web can say that Pythagorean doctrine of «numerical harmony» was the first step towards a theoretical understanding of reality in the form of quantitative laws. Pythagorean/ philosophy of number laid the foundation dialectically quantitative philosophy of mathematics Plato's metaphysical and abstract, quantitative Aristotelian philosophy of Mathematics.

All three reflection of Mathematics provides a foundation of the first birth of scientific rationality and spiritual-intellectual revolution of antiquity and modern life.

Keywords: quantitative regularities numerical harmony, method and language of science, the principle of symmetry, the birth of rationalism, the scientific revolution.

Научная форма мышления возникла как естественно необходимая форма сознания, как этап становления духовной и материальной практики «общественного индивида» (Маркс), формой и содержанием двух рождений – античного и Новоевропейского рационализма (С.С.Аверинцев). Исторически движение общественного сознания шло по пути упорядочивания фантастических и мифических представлений человека, превращения его способности к свободному воображению в способность к объективному творчеству – открытию законов. И здесь современная наука во многом обязана Древней Греции, «которая в общем определила ее развитие, метод и язык» [2, с. 99].

Принципы симметрии в истории человеческой культуры стоят у самых ее истоков. Развитое учение о симметрии мы находим уже у пифагорейцев. Сочинений от древнейшего пифагореизма не осталось. Во многом это связано с тем, что долгое время он существовал в форме эзотерического учения союза, организованного Пифагором преимущественно на религиозно-нравственных началах. Устная традиция союза, а также убеждение в том, что «не должно все открывать всем» [5, с. 1], привели к тому, что о раннем пифагореизме можно судить лишь по древней доксографии, в которой легенда и быль, мистика и рациональность тесно переплетены друг с другом.

Поскольку пифагореизм существовал в течение довольно длительного времени (VI в. до н.э. – первая половина IV в. до н.э.), то весьма интересным и до

сих пор проблематичним является вопрос о взаимоотношении и взаимопроникновении пифагорейского учения и других философских систем Древней Греции. При обсуждении его выявляются и сталкиваются весьма различные доводы относительно того или иного утверждения, но неизменным остается убеждение в том, что по сути дела вся плеяда великих мыслителей Греции, начиная с Гераклита и кончая Платоном и Аристотелем, несомненно испытала на себе влияние пифагореизма, проявлялось ли это в отрицании его учения, либо в принятии части его положений. Некоторые античные авторы даже укоряли Платона за то, что он использовал в своем «Тимее» трактат, написанный пифагорейцем Филолаем и купленный Платоном у его родственников. Это обвинение в плагиате, выдвинутое античными комментаторами философских учений, подвергается весьма обоснованному сомнению со стороны современных историков философии [16, с. 73, 113], но фактом тем не менее остается то, что сам Платон развиваемое в «Тимее» учение «влагает в уста ниже-италийскому мудрецу Тимею» [9, с. VIII], а также, что «пифагорейское учение о числах, развиваясь дальше в том направлении, какое оно получило после полемики Зенона, ведет к теории идей Платона, которую она в значительной мере подготавливает» [9, с. XXIII].

Основной «вклад в сокровищницу мировой... науки» [6] был сделан пифагорейцами посредством развития учения о числе. Это учение нельзя в полной мере отнести к тому разделу современной математики, который принято называть «теорией чисел». Пифагорейское учение о числе представляет собой скорее «философию числа» и исключает «все, относящееся к счислению, т.е. то, что по крайней мере со времени Платона называлось «логистикой» [13, с. 305].

Положение, несомненно восходящее к самому Пифагору и передававшееся среди пифагорейцев из поколения в поколение, гласит: «Все есть число». Но на каждом этапе развития учения в него вкладывался различный смысл. А.О. Маковельский пишет, что «когда Пифагор учил, что вещи суть числа, то под числами он разумел конкретные, живые, действенные материальные реальности, имеющие определенные пространственные формы... Пифагорейцы видели числа как пространственные образы и даже слышали их как музыкальные тона» [9, с. XVIII]. Числа были для пифагорейцев предметом интеллектуального созерцания, т.е. теоретического осмысления посредством усмотрения их конкретной сущности. Это живые и действенные формы, но это есть одновременно и божественные (и в этом смысле материальные) существа. Аристотель, которому мы во многом обязаны своим знанием о пифагорействе, комментируя место числа в пифагорейском учении, характеризует его и как «начало всего существующего» [1, с. 75], и как «сущность всего» [2, с. 76], и «как материю для всего существующего» [3, с. 78]. Эти высказывания позволяют А.О. Маковельскому заметить, что «Аристотель не в состоянии выразить пифагорейское учение о числе в терминах своей философии, поэтому пифагорейское число у него является в виде различных, в сущности взаимно исключających друг друга определений» [9, с. XIV].

Число в раннем пифагореизме геометризовано, очерчено, фигурно. «...Пифагорейцы отличали геометрические числа от геометрических фигур. Числа геометричны, но только мысленно геометричны, внепространственно геометричны. Они суть некоторые мысленные, умственные фигурности вещей» [7]. При трактовке числа еще не делается акцент на его изначальность в познании вещей, что характерно для поздних пифагорейцев. Число имеет (можно сказать, используя современную терминологию) онтологически-материальный статус (оттенок, ха-

рактер), но и только, так как оно еще совершенно понятийно не определено. «И пифагорейцы говорили, что существует пустота и что входит из беспредельного дыхание и пустота в самое небо, которое как бы дышит. (Эта входящая пустота) разделяет естества, так как—де пустота есть некоторое разделение рядом лежащих (вещей) и их разграничение. И она (пустота) прежде всего находится в числах. Ибо пустота разграничивает природу их» [9].

Чувственная конкретность такого рода чисел лишает их количественности, они не проявляют себя в отношениях друг с другом, не являются еще величиной. Аристотель говорит, «что они все небо (всю вселенную) образуют из чисел, только не из монадических (не из неделимых единиц), но, по их мнению, монады имеют величину. Каким же образом первичная единица сделалась имеющей величину, (объяснить это) они, по-видимому, затрудняются». И далее: «И если дело обстоит таким образом, то монады не имеют величины» [1].

Чтобы стали «числом существующие вещи», необходим был некий принцип, организующий монады (единицы), согласующий их друг с другом, формирующий их как конкретность, творящий все многообразие чувственно-постигаемых вещей и придающий существующим предметам характер целостности. Таким принципом у пифагорейцев стала гармония, понимаемая как нечто, противостоящее «Хаосу» и производящее «соединение разнообразной смеси и согласие разногласного», как некоторое организующее начало и принцип закономерности. И если «ясно, что мировой строй и (все), что в нем, образовались из соединения предела и беспредельного» и эти два начала «не подобны и не родственны (между собой), то, очевидно, невозможно было бы образование ими космоса, если бы к ним не присоединилась гармония, каким бы образом она не возникла. В самом деле, подобное и родственное вовсе не нуждалось в гармонии, неподобное же, неродственное и различное по количеству необходимо должно быть соединено такой гармонией, которая была бы в состоянии удерживать их вместе в космосе» [1].

Выделение этих двух начал — числа и гармонии — позволило пифагорейцам придать индивидуально конкретному чувственному мироощущению внеличностный, надличностный, «теоретический» характер. Из предмета ощущения число превратилось в предмет размышления. Счет явился, заметил К. Маркс, «...первой теоретической деятельностью рассудка, который еще колеблется между чувственностью и мышлением» [10]. Число стало основой рационального постижения мира. «Природа числа есть то, что дает познание, направляет и научает каждого относительно всего, что для него сомнительно и неизвестно». Число есть одновременно и адекватный способ освоения действительности, ибо в него «никогда не проникает ложь, потому что она противна и ненавистна его природе; истина же свойственна и врождена ему» [10]. Какова же роль гармонии в учении пифагорейцев? Ответ на этот вопрос дают пифагорейские акусмы (предписания): «Что самое мудрое? число... Что самое прекрасное? гармония».

В текстах, которые дошли до нас, понятие «гармония» употребляется весьма часто и имеет несколько смысловых оттенков. Уже в «Илиаде» Гомера можно встретить это слово, имеющее значение «согласия», «договора», «мирного сожительства» людей. Дискуссии вокруг многих философских понятий, широко развернувшиеся в Древней Греции и свидетельствующие об их проблематичном характере, не относятся, однако, к «гармонии», по поводу которой ко времени пифагорейства установилась, по-видимому, некоторая договоренность и существо-

вало определенное согласие. Упорядоченность, согласованность частей единого целого свидетельствовали о гармоничности этого целого. Именно гармония была ответственна за это особого рода внутреннее единство, которое связывалось с такими важными для греков понятиями, как «совершенство», «прекрасное», «симметрия», «красота». Прекрасное и безобразное, благозвучное и лишенное мелодии и ритма, закономерно упорядоченное и беспорядочное, пропорциональное и непропорциональное, созразмерное и несоразмерное – вот те противопоставления, которые служили основанием для понимания гармонии. Гармония «очисляет» Хаос, делая его познаваемым, ей обязан своим происхождением созерцаемый Космос, ибо «все произошло по необходимости и согласно с гармонией». Она является внутренним принципом числа, как это следует из сообщения Аэция о том, что Пифагор признает «началами числа и заключающиеся в них соразмерности, которые он называет также гармониями». Это также и «душа» числа, ибо «существует (разумное) отношение у всех чисел друг к другу», но нечто «разумное» обладает «душой», а «Пифагор и Филолай (сказали, что душа есть) гармония». В свою очередь, происхождение числа связано с гармонией, которая явилась причиной (или необходимым условием) его рождения, а именно: «монада есть начало числа, число же есть множество, состоящее из монад»; монада же (единица, единое) причастна природе чётых и нечётых и состоит из них; но чёт и нечёт, имеющие отношение к предельному и беспредельному и соответственно будучи противоположностями, не могут соединиться сами, а только посредством гармонии, которая «есть соединение разнообразной смеси и согласие разногласного».

Число и гармония в учении пифагорейцев неразрывно связаны, число немислимо без гармонии, но и неподобно ей, природа их различна. Хотя и можно сказать, что «подобно тому, как все называется числом, можно сказать равным образом: все – гармония» [15], но вместе с тем становится понятным отсутствие отождествления числа и гармонии, которое характерно для учения пифагорейцев, и то неслучайное разделение, которое существует в их основном тезисе: «Все небо есть гармония и число». И если, например, числам придавалось некоторое предметно-геометрическое сопоставление – «линейных, многоугольных, всякого рода плоскостных и телесных» и происхождение их представлялось гипотетически ясным, то, во-первых, гармония бестелесна, а, во-вторых, происхождение ее неясно. Она по сути дела являла собой «третий принцип, связывающий эти два противоположных начала» [16, с. 88] – предел и беспредельное, и восприятие ее было отлично от числовой, так сказать, «интуиции» размышляющего грека. Данность гармонии была связана прежде всего с чувственным осмыслением предмета созерцания, и «это понятие созерцания, рассматривания у ранних греков включало в себя созерцание как красоты, так и правды, лишь со временем дифференцировавшись на понятия «эпистемологическое» и «эстетическое» [14, с. 75]. Гармонию форм они воспринимали весьма конкретно и, по-видимому, испытывали при этом некоторое наслаждение, подобное тому, которое доступно нам при прослушивании музыки. Если предмет совершенен, прекрасен, соответствует своему назначению, то в нем есть гармония, а сам он – продукт ее творчества. Воспринимается она душой, ибо подобное тяготеет к подобному, а сама душа есть гармония. До сих пор мы о прекрасном музыкальном или художественном произведении говорим как о том, во что вложена «душа» творца, которая и понимается здесь в некотором таком «гармоническом» смысле. Гармония возбуждала, волновала, восхищала, привлекала внимание; она была залогом постижимости предме-

та в разумном (рациональном, теоретическом) смысле, ибо была связана с числом и именно ее выражали истинные числовые отношения. Число и гармония в «теории», т.е. в чувственном и мысленном созерцании (умозрении), едины и истинны: «Лжи же вовсе не принимает в себя природа числа и гармония. Ибо (ложь) им чужда». Учение о «числовой гармонии» в позднем пифагореизме и явилось итогом осмысления этого единства.

Действительно, числа, взятые в отрыве от своих отношений, в форме безотносительных абстракций и некоторого безусловного единства, необходимо становятся предметом мистических спекуляций, что и можно видеть на примере «чистой» «философии числа» пифагорейцев. Абстрактные числа, замечает Гегель, «берутся как нечто лишнее понятия, ...как нечто такое, что ни само по себе, ни в своих отношениях не есть мысль» [3]. Лишь синтетическое единство числа и гармонии, которое выступает в качестве основания симметрии, позволило выявить их принципиальную гносеологическую значимость и действительные (действенные) особенности числа и гармонии в отдельности.

Понятие симметрии использовалось древними греками весьма широко и ему отводилось особое место в предписании должного образа жизни, определении нравственных канонов и истинных форм мышления. Судя по тому, что в сохранившихся фрагментах и свидетельствах это слово не определяется, не толкуется, не комментируется, не разъясняется, не уподобляется и т.п., оно имело некоторый понятный всем смысл и общепринятую форму употребления. В письменных произведениях Древней Греции симметрия предстает часто в «снятой» форме, в виде других понятий, раскрывая лишь косвенным образом свою существенность как основания. Такими понятиями являлись прежде всего «число» и «гармония». У Гомера, например, употребляемые им значения числа «имеют эстетическое... и даже специальное значение принципов симметрии» [8]. Здесь симметрия и число выступают еще вместе, как одно и то же, но уже в раннем пифагорействе симметрия связывается не со свойствами отдельных чисел, а со свойствами числовых отношений; она эквивалентна соизмеримости, соразмерности, что прежде всего было, очевидно, обусловлено особенностями представления чисел в пространственно-конфигурационной форме, когда «геометрическое, не говоря уже об арифметическом, не отделялось еще от физического» [16, с. 125]. Отношения чисел мыслились в виде соотношения пространственных «материальных» структур, организованных в необходимом («должном», «справедливом») порядке. Мир выступал в сознании греков в виде застывшей гармонии, неизменного порядка числовых отношений, естественной симметрии завершенного, а потому и совершенного целого. Порядок и симметрия здесь соответственны, сопутствующи, однозначны: «...Порядок и симметрия прекрасны и полезны, беспорядок же и асимметрия бесполезны и вредны». Пифагорейский Космос находится в устойчивом, равновесном состоянии, в нем есть движение, но нет развития, он незыблем в своей закономерности, поэтому его всеобщие определения «... это – сухие определения, в которых отсутствует процесс, – не диалектические, а покоящиеся...» [4]. Понятие симметрии здесь тождественно понятиям равновесия и устойчивости, симметрия является необходимым признаком и одновременно свидетельством совершенства и целостности. Следует предположить, что именно «соображения» симметрии сыграли определяющую роль при построении пифагорейской модели Космоса с его «центральной огнем», «противоземелием» и с вращающейся вокруг

«центрального огня» и собственной оси Землей. Из обычного понятия при этом симметрия превратилась в исходное, она послужила основным принципом интеллектуального (абстрактного) творчества, так как уверенность в правильности своих построений пифагорейцы «черпают не из (наблюдения) явлений, но скорее из рассуждений».

Теоретическая постановка проблемы «прекрасного» не мыслилась греками без понятия симметрии в смысле гармонии. Прекрасна была декада, «ибо она – велика и совершенна», «из теоретических и опытных наук прекрасными... являются те, которые проникнуты любовью к прекрасному», точное познание является результатом прекрасного усмотрения «относительно частных вещей, каковы они в своих свойствах» и т.д. Прекрасное усмотрение (созерцание, размышление) было необходимым условием достижения истины, ибо истинное и прекрасное часто совпадали по значению при рассмотрении предметов, которые были определены в своей предназначенности и смысловой целесообразности существования. «Прекрасное» в учении пифагорейцев связывалось с существованием объективной красоты, которая и называлась симметрией. Она была «делом меры и числа» [14, с. 72] и если в чувственном аспекте «симметрия» представлялась в форме эстетического переживания (опыта), то в рациональном – в виде учения о «числовой гармонии». Разумное постижение симметрии предполагалось возможным посредством размышления над числовыми соотношениями и выяснения их особого, интеллектуального смысла.

Пифагорейское учение о «числовой гармонии», можно сказать, было первым шагом по пути теоретического освоения действительности в форме количественных закономерностей. Философия числа пифагорейцев заложила фундамент диалектически–количественной, эйдетики–созерцательной философии математики Платона и метафизически–абстрактной, силлогистически–количественной философии математики Аристотеля.

Дальнейшее развитие идей античного рождения рационализма в научной революции Нового времени наиболее явно и ярко осуществилось в рационалистической рефлексии математики Декартом как предметной представленности математических знаний, абстракций и понимании математической методологии как парадигмы научной рациональности и, кроме того, в универсальном осмыслении математики Лейбницем – как аналитичности необходимых истин в математическом знании и понимании математического познания как доказательства по характеристическим формам [16; 17].

Библиографические ссылки

1. Аристотель. Сочинения: В 4-х т. – Т. 1. – М., 1975.
2. Бернал Дж. Наука в истории общества / Дж. Бернал. – М., 1956.
3. Гегель. Наука логики: В 3-х т. – Т. 1. – М., 1970.
4. Гегель. Сочинения: В 14-и т. – Т. 9. – М., 1932.
5. Диоген Лаэртский. – Цит. по: Маковельский А. О. Досократики: В 3-х ч. – Ч. 3. – Казань, 1919.
6. Лосев А. Ф. Пифагореизм / А. Ф. Лосев // Филос. энцикл: В 5-и т. – Т. 4. – М., 1967.
7. Лосев А. Ф. История эстетических категорий / А. Ф. Лосев, В. П. Шестаков. – М., 1965.
8. Лосев А. Ф. История античной эстетики / А. Ф. Лосев. – М., 1963.

9. **Маковельський А. О.** Досократики / А.О. Маковельський. В 3-х ч. – Ч. 3. – Казань, 1919.
10. **Маркс К.** Сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. В 50-и т. – Т. 1.
11. **Панфилов В. А.** Философия математики Декарта / В. А. Панфилов. – Д.: ДГУ, 2001. – 140 с.
12. **Панфилов В. А.** Философия математики Лейбница / В. А. Панфилов. – Д.: ДГУ, 2004. – 152 с.
13. **Таннери П.** Первые шаги древнегреческой науки / П. Таннери. – СПб., 1902.
14. **Татаркевич В.** Античная эстетика / В. Татаркевич. – М., 1977.
15. **Целлер Э.** Очерк истории греческой философии / Э. Целлер. – М., 1913.
16. **Чанышев А. Н.** Итальянская философия / А. Н. Чанышев. – М., 1975.

Надійшла до редколегії 12.12.2013

УДК929+930.24

А. С. Литвинко

*Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки
ім. Г. М. Доброва НАН України*

**СПІВРОБІТНИЦТВО ПРЕЗИДЕНТА АН СРСР
А. П. АЛЕКСАНДРОВА З УСТАНОВАМИ АН УРСР
(ДО 110-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ВЧЕНОГО)**

Висвітлено співробітництво видатного вченого-фізика, академіка АН СРСР, вихідця з України А. П. Александрова з установами АН УРСР, особливо в період його роботи на постах Президента АН СРСР у 1975-1986 рр. та Голови Ради з координації наукової діяльності Академій наук союзних республік. Подано хронологію подій з історії НАН України, в яких брав участь академік А. П. Александров.

Ключові слова: академік А. П. Александров, НАН України, АН УРСР, АН СРСР.

Освещено сотрудничество выдающегося ученого-физика, академика АН СССР, выходца из Украины А. П. Александрова с учреждениями АН УССР, особенно в период его работы на постах Президента АН СССР в 1975-1986 гг. и Председателя Совета по координации научной деятельности академий наук союзных республик. Представлена хронология событий из истории НАН Украины, в которых принимал участие академик А. П. Александров.

Ключевые слова: академик А. П. Александров, НАН Украины, АН УССР, АН СССР.

The article highlights the cooperation between prominent physicist, academician of the USSR, a native of Ukraine A. Aleksandrov and institutions of Academy of Sciences of Ukrainian Soviet Socialist Republic, especially during his working as President of the USSR Academy of Sciences (1975-1986) and Chairman of the Council for the Coordination of research activities of Academies of Sciences of Union republics. Chronology of the events from the history of the NAS of Ukraine, which academician A. Aleksandrov participated, is proposed.

Keywords: Academician A. Aleksandrov, NAS of Ukraine, Academy of Sciences of Ukrainian Soviet Socialist Republic, USSR Academy of Sciences.

Діяльність видатного вченого-фізика, Президента АН СРСР, тричі Героя Соціалістичної Праці, лауреата Ленінської і трьох Державних премій СРСР, багатьох урядових нагород і академічних відзнак Анатолія Петровича Александрова

© А. С. Литвинко, 2014

пов'язана з Україною, де знаходяться його історичні коріння та почався творчий шлях, і Росією, в якій він сформувався як науковець, талановитий організатор науки та керівник великих наукових і науково-технічних колективів атомної галузі Радянського Союзу. Тематика досліджень вченого стосувалася фізики твердого тіла, фізики полімерів, ядерної фізики, атомної енергетики. Внесок А. П. Александрова у науку та його творчий шлях висвітлено в низці праць [1; 2; 5–7; 14; 27; 31; 38]. Дану статтю присвячено висвітленню співробітництва А. П. Александрова з установами АН УРСР, що складає важливу сторінку історії НАН України.

А. П. Александров народився 13 лютого 1903 р. у місті Тараща (нині - Київської області), дитинство і юність провів у Києві, де 1919 р. закінчив реальне училище, працював асистентом у Київському гірничому інституті, електромонтером і електротехніком у Київському фізико-хімічному товаристві при Політпросвіті, викладачем середньої школи в селі Білки Київської області. У 1930 р. закінчив фізико-математичний факультет Київського університету, викладав фізику та хімію в 79-й трудовій школі Києва, тоді ж розпочав наукову роботу під керівництвом професора В. К. Роше в Київському рентгенівському інституті. Дослідження А. П. Александрова привернули увагу академіка А. Ф. Іоффе, який запросив його, а також київських фізиків Д. М. Наследова, В. М. Тучкевича і П. В. Шаравського на роботу в Ленінградський фізико-технічний інститут. А. П. Александров почав свою наукову діяльність в ЛФТІ в 1930 р. з досліджень електричної міцності діелектриків, в 1937 р. захистив кандидатську дисертацію «Пробій твердих діелектриків». У 1933-1941 рр. – працює в галузі нової на той час фізики полімерів, де одержані результати склали основу його докторської дисертації.

Переїхавши до Росії, Анатолій Петрович не переривав зв'язку з Україною. У роки Великої Вітчизняної війни, з серпня 1941 по липень 1942 р., він разом з І. В. Курчатовим і В. М. Тучкевичем працював на базі військово-морського флоту в Севастополі та досліджував питання захисту радянських кораблів від магнітних мін. Вчений розробив метод протимінного захисту кораблів – більше ніж на 50 кораблях встановлено системи розмагнічування для захисту від магнітних мін противника [8; 24; 48].

Наприкінці війни А. П. Александров активно включився у вирішення атомної проблеми. У 1946-1955 рр. він - директор Інституту фізичних проблем АН СРСР, де очолив роботи з термодифузійного розділення ізотопів, отримання дейтерію та тритію. З 1948 р. брав активну участь у розробці промислових ядерних реакторів, у вересні 1949 р. став заступником директора Лабораторії вимірювальних приладів АН СРСР, перетвореної у 1956 р. на Інститут атомної енергії, директором якого вчений працював після І. В. Курчатова в 1960-1988 рр. У серпні 1952 р. А. П. Александров обґрунтував необхідність створення атомного підводного човна, відтак був призначений науковим керівником розробки його проекту. Перший вітчизняний атомний підводний човен «Ленінський комсомол» у серпні 1957 р. було спущено на воду, а в січні 1959 р. передано на озброєння Військово-морського флоту. Пізніше було створено атомні підводні човни трьох поколінь, а також надводні кораблі з ядерними енергетичними установками, обладнані потужною ракетно-ядерною зброєю, які стали ключовим фактором стратегічного паритету між СРСР і США в роки холодної війни. У 1953 р.

А. П. Александров був призначений науковим керівником проекту з проектування та будівництва атомного криголама, перший з яких – «Ленін» – у грудні

1959 р. був прийнятий Міністерством морського флоту СРСР у дослідну експлуатацію. Всього за життя А. П. Александрова було побудовано вісім таких атомних суден [3].

Очоливши в 1960 р. після смерті І. В. Курчатова Інститут атомної енергії, А. П. Александров майже три десятиліття керував створенням ядерних реакторів - великих енергетичних реакторів, які працювали майже на всіх діючих АЕС Росії і ближнього зарубіжжя, дослідних реакторів для наукових центрів багатьох країн, промислових реакторів для напрацювання стратегічних ядерних матеріалів, реакторів для роботи в космосі. У листопаді 1975 р. вчений був обраний Президентом Академії наук СРСР. На цій посаді (по 1986 р.) він багато зробив для координації діяльності АН СРСР і республіканських академій наук. На засіданнях Президії АН регулярно звітували керівники регіональних відділень АН СРСР і республіканських академій наук.

А. П. Александров переконував: «Треба приділити особливу увагу посиленню наших координаційних можливостей, залученню до роботи за програмами поряд з інститутами Академії наук СРСР інститутів республіканських академій, Академії медичних наук СРСР, вузів і вузівських дослідних установ» [4, 29,47].

Очоливши Раду з координації наукової діяльності Академій наук союзних республік, він проводив щорічні засідання в столицях союзних республік з оглядом і аналізом діяльності інститутів і виробництв. Перше засідання відбулося в Києві, наступні - в Мінську, Кишиневі, Казані, Алма-Аті, Ташкенті, Єревані, Тбілісі, Ризі, Талліні. Особливу увагу Анатолій Петрович приділяв АН УРСР і Сибірському відділенню АН СРСР, наводив їх як приклад вдалого поєднання фундаментальних і прикладних розробок, добре налагоджених зв'язків з промисловістю, створення науково-виробничих об'єднань [51,16].

Академію наук України та АН СРСР та їх президентів пов'язували тісні робочі контакти. Так, в 1978 р. А. П. Александров звертався з листами до Б. Є. Патона стосовно розробки та виготовлення дослідної серії сейсмологографів на базі Фізико-механічного інституту АН УРСР, інтенсифікації та об'єднання зусиль обох академій щодо проблеми гідростатичної екструзії металів; до заступника Голови Ради Міністрів СРСР В. М. Новикова та Міністра енергетики та електрифікації П. С. Непорожного - підтримати пропозицію Б. Є. Патона щодо організації на Чеховському заводі Міненергомаша виробництва дослідної партії труб методом електрошлакової виплавки для реакторів РБМК.

У січні 1979 р. на сесії Ради з координації наукової діяльності академій наук союзних республік при Президії АН СРСР було розглянуто питання про розвиток матеріалознавства в Академії наук УРСР і доручено Академії наук УРСР разом із академіями наук союзних республік підготувати та подати на розгляд Наукової ради з проблеми «Нові процеси одержання та обробки металевих матеріалів» проекти комплексних науково-технічних програм «Створення захисних покриттів з особливими фізико-хімічними властивостями» і «Дослідження і розробка нових композиційних матеріалів».

У 1980 р. відбулася поїздка А.П. Александрова до Львова для ознайомлення з діяльністю наукових інститутів Західного наукового центру, за результатами якої було прийнято Постанову Президії АН СРСР «Про практику організації міжвідомчих науково-виробничих комплексів (з досвіду роботи Західного наукового центру АН УРСР)». У постанові зазначалося, що в Західному науковому центрі

АН УРСР створено систему регіонального управління науково-технічним прогресом на базі міжвідомчих науково-виробничих об'єднань і комплексів. В основі системи покладено цільові науково-технічні програми, до реалізації яких залучено понад 60 науково-дослідних інститутів, вузів, проектно-конструкторських організацій, виробничих підприємств і об'єднань різних міністерств і відомств. Для організаційного забезпечення їх виконання в масштабі регіону створено міжвідомчі цільові науково-виробничі об'єднання. Стосовно провідних галузей народного господарства регіону на базі близьких за профілем сформовано міжвідомчі науково-виробничі комплекси - приладобудівний, машинобудівний, геолого-геофізичний і сільськогосподарський. Органами їх управління визнано колегії, очолювані відомими вченими.

Було підкреслено, що робота над цільовими програмами в рамках міжвідомчих об'єднань сприяє формуванню стабільних колективів вчених і виробників, прискоренню процесу впровадження наукових розробок, підвищення ефективності використання експериментальної бази підприємств вченими академічних та вузівських наукових колективів. За три роки діяльності об'єднань і комплексів впроваджено у виробництво 120 наукових розробок з економічним ефектом понад 80 млн крб. Науковим центрам і філіям АН СРСР та академіям наук союзних республік рекомендовано вивчити досвід Західного наукового центру з регіонального управління науково-технічним прогресом з метою подальшого поглиблення зв'язків науки з виробництвом в регіонах і підвищення ефективності наукових досліджень. Відзначено, крім того, велику роботу, проведenu Академією наук УРСР, з розробки на основі фундаментальних досліджень нових високоефективних технологій і рекомендовано академіям наук союзних республік вивчити цей досвід АН УРСР і послуговуватися ним у процесі створення та впровадження нових технологій в народне господарство країни, а також складання чергових п'ятирічних планів. Інституту економіки, Центральному економіко-математичному інституту, Інституту держави і права АН СРСР спільно з Академією наук УРСР було доручено забезпечити в 1980-1981 рр. розробку методичних матеріалів і доопрацювання існуючих нормативних документів з організації діяльності міжвідомчих цільових науково-виробничих об'єднань та міжвідомчих науково-виробничих комплексів, а АН УРСР – їх видання.

Серед спільних заходів академій наук – Об'єднана наукова сесія АН СРСР і АН УРСР, присвячена 1500-річчю ювілею Києва, проведена 14 квітня 1982, та виступ А. П. Александрова в Інституті ядерних досліджень АН УРСР 19 травня 1978 р., де він порушив питання, пов'язані з розвитком атомної енергетики та енергетики в цілому, а також з необхідністю перебудови вітчизняного паливно-енергетичного балансу у напрямку більшого споживання вугілля та атомної енергії і виключення нафти й природного газу [19].

Наразі пропонуємо викладені у хронологічному порядку події з історії НАН України, у яких брав участь академік А. П. Александров, що у подальшому уможливить формування фактологічної бази з даної тематики та сприятиме створенню узагальнюючої Хроніки НАН України.

• 13 травня 1962 р.

Відбувся візит директора Інституту атомної енергії АН СРСР академіка А. П. Александрова до Інституту фізики АН УРСР, в рамках якого вчений ознайомився з роботою атомного реактора та взяв участь у нараді, присвяченій науковим роботам на дослідних ядерних реакторах. Однією з програм АН СРСР було ство-

рення мережі п'ятнадцяти ядерних центрів у різних регіонах країни, експериментальною базою яких стали модифікації дослідних водо-водяних реакторів, розроблених за безпосередньої участі А. П. Александрова. Дослідний реактор ВВР-М Інституту фізики АН УРСР у Києві був запущений 12 лютого 1960 р. в рамках цієї програми та дав можливість одержати експериментальні нейтронні дані для стабільних та радіоактивних ізотопів хімічних елементів від водню до урану.

- **11 червня 1976 р.**

У Севастополі відбулося виїзне засідання Гідрофізичної ради АН СРСР, у якому взяв участь Президент АН СРСР А. П. Александров. Засідання було присвячене математичним моделям океану, створенню нових приладів для Військово-морського флоту, супутникової гідрофізики, виявлення слідів підводних човнів. А. П. Александров відвідав океанографічну платформу у відкритому морі в районі експериментального відділення Морського гідрофізичного інституту АН УРСР (Крим, с. Кацивелі), де ознайомився з унікальними можливостями для проведення гідрофізичних експериментів зі стаціонарної бази, водночас порадивши ширше застосовувати обчислювальну техніку; побував на науково-дослідному судні «Михайло Ломоносов» Морського гідрофізичного інституту АН УРСР та у севастопольському дельфінарії, де цікавився можливістю народногосподарського використання цих тварин. Взяв також участь у відкритті на території Севастопольського вищого військово-морського інженерного училища пам'ятного знаку на честь вчених фізиків-ядерників, які проводили роботи з розмагнічування кораблів Чорноморського флоту у роки Великої Вітчизняної війни. Цей знак нині включено до реєстру творів монументального мистецтва, що охороняються українською державою, а 28 жовтня 2011 р. у будинку Фізико-технічного інституту ім. А. Ф. Йоффе в пам'ять про ці події було відкрито меморіальну дошку [30; 37; 49].

- **5 жовтня 1976 р.**

Відбулося спільне засідання Державного комітету Ради Міністрів СРСР з науки і техніки та Президії АН СРСР, присвячене обговоренню питання про досвід АН УРСР щодо підвищення ефективності наукових досліджень і прискорення впровадження їх результатів у народне господарство, на якому заслухано доповідь Президента АН УРСР Б.С.Патона щодо розвинутих АН УРСР принципів нових форм зв'язку науки з виробництвом. Рекомендовано академіям наук союзних республік, науковим установам АН СРСР та галузевим академіям використовувати цей досвід, схвалено пропозицію АН УРСР щодо створення в її системі академічних науково-технічних об'єднань на базі інститутів електрозварювання, проблем матеріалознавства, кібернетики, фізико-технічного низьких температур, надтвердих матеріалів [10].

- **19 березня 1976 р.**

В Інституті ядерних досліджень АН УРСР відбувся запуск ізохронного циклотрона У-240, який не мав на той час аналогів у Європі та дозволяв одержувати протони з енергією до 75 МеВ та дейтрони – до 70 МеВ, а також прискорювати важкі іони. Циклотрон, створений за активного сприяння Президента АН СРСР А. П. Александрова, став важливим кроком у становленні ядерного центру в Києві.

- **17-20 травня 1978 р.**

Делегація вчених АН СРСР відвідала Київ з робочим візитом до АН УРСР. 18 травня Президент АН СРСР А.П. Александров та Президент АН УРСР

Б. Є. Патон відкрили 35 сесію Ради з координації наукової діяльності академій наук союзних республік при Президії АН СРСР. А. П. Александров та академік-секретар Відділення загальної фізики та астрономії АН СРСР О. М. Прохоров, крім того, відвідали Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона АН УРСР, де ознайомилися з його розробками. 19 травня 1978 р. А. П. Александров виступив з доповіддю «Перспективи та шляхи розвитку енергетики» в Інституті ядерних досліджень АН УРСР та розглянув програму досліджень інституту на ізохронному циклотроні У-240. Того ж дня делегація відвідала Інститут кібернетики АН УРСР, Ботанічний та Геологічний музеї Центрального науково-природничого музею АН УРСР, Центральний республіканський ботанічний сад АН УРСР, Музей народної архітектури та побуту УРСР під відкритим небом у с. Пирогове, Виставку досягнень народного господарства УРСР, спорткомплекс «Наука», де Президент АН СРСР А. П. Александров та Президент АН УРСР Б. Є. Патон вручили нагороди спортсменам, оборонні «Змієві вали», що збереглися під Києвом, ознайомилися з доповідною запискою щодо них, підготовленою київськими археологами [18; 34; 45].

• **29-31 січня 1980 р.**

Відбувся візит делегації науковців АН СРСР на чолі з Президентом АН СРСР А. П. Александровим до Західного наукового центру АН УРСР у Львові. 29 січня 1980 р. делегація ознайомилась з діяльністю Центру – загальною структурою, програмами та результатами роботи створених у 1977 р. міжвідомчих науково-технічних комплексів (приладобудівного, машинобудівного, геолого-геофізичного, сільськогосподарського), 30 січня 1980 р.- відвідала лабораторії оцінювання міцності та довговічності елементів конструкцій, лабораторію визначення опірності руйнуванню конструкційних матеріалів та виставки науково-технічних досягнень Фізико-механічного інституту АН УРСР (за участі президента АН БРСР академіка М. О. Борисевича та завідувача відділу науки і техніки Ради Міністрів Білоруської РСР Г. М. Артюшевського), де гості цікавилися водневим центром, важливим для суднобудівної промисловості. Крім того, вони побували в Інституті прикладної механіки і математики та на Львівському автобусному заводі науково-виробничого об'єднання «Автопром», де вперше у вітчизняній практиці було впроваджено технологічний процес антикорозійного захисту кузова автобуса ЛАЗ-4202, а також розроблений у Фізико-механічному інституті новий інгібітор для захисту від корозії теплообмінного обладнання. 31 січня відбулося розширене засідання бюро Західного наукового центру АН УРСР за участі делегації АН СРСР. Ряд важливих теоретичних питань сучасної геологічної науки було обговорено під час відвідання Інституту геології і геохімії горючих копалин АН УРСР, зокрема про підвищення ефективності вилучення нафти за качуванням гарячої води, практичне використання багатих родовищ менілітових сланців, підземну газифікацію вугільних пластів. А. П. Александров і Б. Є. Патон ознайомилися з експозиціями музею інституту та роботою його лабораторій центрифугування вуглеводнів та проблем глибинних вуглеводнів.

Значний інтерес викликали експонати Музею етнографії та художнього промислу АН УРСР, діяльність колективу, спрямована на збирання та пропаганду кращих зразків мистецької спадщини минулого і сучасних досягнень народних умільців регіону. Вчені відвідали Львівський політехнічний інститут, де ознайомилися з навчально-науково-виробничими комплексами закладу та його вагомими успіхами в галузі приладобудування. У науково-виробничому

об'єднанні «Кінескоп» гості цікавилися результатами творчої співдружності вчених Інституту прикладних проблем механіки і математики Академії наук УРСР і підприємств об'єднання [13; 15; 21; 23; 25; 29; 33; 36; 43; 47; 53].

За результатами візиту 1 квітня 1980 р. було, зокрема, організовано Львівське відділення Інституту теоретичної фізики АН УРСР під керівництвом І. Р. Юхновського (з 1990 р. - Інститут фізики конденсованих систем НАН України) у складі трьох відділів: статистичної теорії конденсованих середовищ, квантової статистики, теорії розчинів. Основні напрями діяльності: теорія фазових переходів, теорія рідкого стану і електролітів, статистична теорія металів, сплавів і стекло [40].

- **27 березня 1980 р.**

Відбулося засідання Президії АН СРСР з обговорення досвіду роботи Західного наукового центру, на якому було ухвалено Постанову Президії АН СРСР № 339 щодо практики організації міжвідомчих науково-виробничих комплексів. Було, крім того, прийнято рішення провести у Львові у 1981 р. Всесоюзний семінар на тему: «Зв'язок науки з виробництвом». Семінар відбувся і мав позитивні результати [42; 52].

- **7 травня 1980 р.**

Відбулось відвідування Президентом АН СРСР А. П. Александровим, академіком АН СРСР Л. М. Бреховських та Президентом АН УРСР Б. Є. Патonom пам'ятного знаку у Севастополі на честь вчених фізиків-ядерників, які брали участь у розмагнічуванні кораблів Чорноморського флоту у роки Великої Вітчизняної війни, відтак ознайомилися з науково-дослідним ядерним реактором «ИР-100» лабораторного комплексу Севастопольського вищого військово-морського інженерного училища. Вчені оглянули натурну енергетичну установку атомного човна другого покоління, повномасштабні тренажери та обчислювальний центр. А. П. Александров посадив дерево та заклав алею почесних гостей [2].

- **17 вересня 1980 р.**

Президент АН СРСР академік А. П. Александров та академік АН СРСР Г. І. Марчук відвідали Інститут надтвердих матеріалів АН УРСР у Києві та ознайомилися зі зразками різальних алмазних інструментів, розробленими в інституті, зокрема з верстатом для різання кремнію та германія для електронного приладобудування [11].

- **12 лютого 1981 р.**

Відбулася процедура нагородження Президента АН УРСР академіка Б. Є. Патона Золотою медаллю ім. М. В. Ломоносова АН СРСР, яку у Москві вручив йому Президент АН СРСР академік А. П. Александров [22].

- **10 червня 1981 р.**

Делегація вчених на чолі з Президентом АН СРСР академіком А. П. Александровим та президентом АН УРСР академіком Б. Є. Патonom взяла участь у святкуванні 100-річчя винайдення М. М. Бенардосом дугового електрозварювання та відкритті пам'ятника винахіднику-вихідцю з України у селищі Лух (Івановська область, РРФСР). У місті Іваново було також підписано угоду між АН України та Верстатобудівним об'єднанням ім. 50-річчя СРСР [38].

- **21 липня 1981 р.**

Відбулось розширене засідання колегії Держплану СРСР, присвячене питанням прискорення впровадження у виробництво результатів фундаментальних досліджень АН УРСР і розвитку її матеріально-технічної бази [44].

- **14 квітня 1982 р.**

У Києві в залі Державного академічного театру опери та балету УРСР імені Т. Г. Шевченка за участю Президента АН СРСР А. П. Александрова та Президента АН УРСР академіка Б. Є. Патона відбулася об'єднана наукова сесія АН СРСР та АН УРСР, присвячена 1500-річчю міста Києва. Присутні: академіки та члени-кореспонденти АН СРСР і АН УРСР, представники академій наук союзних республік і філій АН СРСР, співробітники академічних наукових установ Києва, Президії Верховної Ради УРСР і Ради Міністрів УРСР. Делегація АН СРСР відвідала Андріївський узвіз та свято на Республіканському стадіоні [17; 26; 32; 50].

- **15 квітня 1982 р.**

Виступ у Києві Президента АН СРСР академіка А. П. Александрова на республіканському партійно-господарському активі у сесійній залі Верховної Ради УРСР, присвяченому питанням прискорення науково-технічного прогресу і зміцненню зв'язків науки з виробництвом. В роботі активу взяли участь керівники міністерств і відомств республіки, провідні вчені, керівники і спеціалісти підприємств і об'єднань, новатори виробництва [35; 46].

- **Квітень 1982 р.**

Відвідування Президентом АН СРСР академіком А. П. Александровим Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР у Києві.

- **Травень 1983 р.**

Однорічний робочий візит Президента АН СРСР академіка А. П. Александрова та академіка А. Ю. Ішлинського до Дніпропетровська, у ході якого він ознайомився з роботою Інституту технічної механіки АН УРСР, Інституту геотехнічної механіки АН УРСР, завданням якого є наукові дослідження в галузі гірничої справи, що забезпечують підвищення продуктивності й безпеки праці в гірничодобувній промисловості, Конструкторського бюро «Південне» (з 1991 р. – Державне конструкторське бюро «Південне ім. М. К. Янгеля») та Південного машинобудівного заводу. У Інституті технічної механіки АН УРСР гостям показали розробки, пов'язані з вирішенням актуальних проблем Кривбасу, Донбасу і Нікопольського марганцеворудного басейну. Вчені інституту теоретично обґрунтували і визначили оптимальні параметри потокової технології відкритих гірничих робіт з використанням комплексу потужних гірничо-транспортних машин безперервної дії для родовищ з м'якими покривними породами та розробили технологію відкритих гірничих робіт похилими шарами, що передбачає використання спеціальних полегшених навантажувальних машин з невеликою металомісткістю. Мала місце наукова дискусія А. П. Александрова з генеральним конструктором Конструкторського бюро «Південне» академіком В. Ф. Уткіним і генеральним директором Південного машинобудівного заводу О. М. Макаровим. Потім вчені відвідали тепловодне рибне господарство, де в технологічній теплій воді розводили коропів. Цю технологію академік А. П. Александров в подальшому переніс на інші підприємства [20].

- **27-28 жовтня 1983 р.**

Відбувся робочий візит делегації АН СРСР на чолі з її Президентом А. П. Александровим до Харкова. 27 жовтня 1983 р. мала місце робоча зустріч у Інституті проблем кріобіології і кріомедицини АН УРСР, у ході якої вчений відзначив важливість пошуку методів кріоконсервування і довгострокового збереження клітин і тканин фетоплацентарного походження, створення кріобанків для

їх збереження та можливого подальшого застосування у процесі лікування важких захворювань у людей. Слід зазначити, що через декілька років вчені інституту вперше в Україні створили унікальний кріобанк, визначили методи одержання, кріоконсервування і можливого застосування стовбурових клітин для потреб медицини. Цього ж дня делегація направилась з робочим візитом до Фізико-технічного інституту низьких температур АН УРСР, де вчений підтримав ідею створення при інституті сучасного дослідного заводу. 28 жовтня 1983 р. делегація відвідала Інститут радіофізики і електроніки АН УРСР, де особливе враження на вчених справили роботи з діагностики плазми, можливості безконтактного доплерівського зондування вібрації машин, прецизійних радіолокаційних систем, ефективних методів відновлення радіолокаційного зображення. Директор інституту академік АН УРСР В. П. Шестопалов пізніше у листопаді 1985 р. напише А. П. Александрову, що розроблена в інституті радіофізична система, встановлена на штучних супутниках Землі «Космос-1500» та «Космос 1602», стабільно працює вже протягом двох років. Було також здійснено візити до Фізико-технічного інституту, який працював для потреб Міністерства середнього машинобудування СРСР й оглянуто його експериментальну базу у П'ятихатках під Харковом, а також до науково-виробничого об'єднання «Хартрон», Інституту проблем машинобудування АН УРСР, турбінного заводу імені С. М. Кірова та заводу транспортного машинобудування імені В. О. Малишева [39-41].

- **17 травня 1984 р.**

У Києві в палаці «Україна» відбулися урочисті збори, присвячені 50-річчю Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона АН УРСР та врученню установі ордена Жовтневої революції, у яких взяв участь та виступив Президент АН СРСР академік А. П. Александров. У своєму виступі вчений окреслив спільну значну роботу, проведenu інститутом з підвищення надійності, безпеки та бойових якостей атомних підводних човнів [12].

- **1985 р.**

Участь Президента АН СРСР академіка А. П. Александрова, члена-кореспондента АН СРСР В. І. Субботіна та академіка АН СРСР В. О. Кирилліна у виїзному засіданні Ради з гідрофізики океану АН СРСР у Севастополі.

- **Травень 1986 р.**

у Чорнобилі відбулась нарада щодо підходів до визначення рівнів забруднення ґрунту після аварії на Чорнобильській атомній електростанції, у якій взяли участь московські фізики та науковці з Інституту ядерних досліджень АН УРСР. Головуючий на нараді Президент АН СРСР А. П. Александров, підбиваючи підсумки роботи засідання, зазначив, що методика, використана українськими фізиками, більш достовірно відображає рівні забруднення ґрунту й рекомендував в подальшому послуговуватися саме цією методикою, що й було ухвалено [54; 55].

- **7 серпня 1986 р.**

Президент АН СРСР А. П. Александров надіслав лист до Заступника голови Ради Міністрів СРСР Б. Є. Щербини щодо доцільності створення в Україні Інституту загальної і радіаційної екології АН УРСР [9; 28].

- **20 вересня 1986 р., Чорнобиль**

Відбувся робочий візит Президента АН СРСР академіка А. П. Александрова на Чорнобильську атомну електростанцію та нарада за участі Голови урядової комісії з ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, заступника Голови РМ СРСР Б. Є. Щербини та директора ЧАЕС Е. М. Поздишева [56].

Бібліографічні посилання

1. А. П. Александров: документы и воспоминания / Рос. науч. центр «Курчатов. ин-т»; отв. ред. Н. С. Хлопкин. – М.: ИздАТ, 2003. – 452 с.
2. А. П. (Сборник воспоминаний). Памяти академика А. П. Александрова посвящается. – М.: Рос. науч. центр «Курчатов. ин-т», 1996. – 199 с.
3. Атомный ледокол «Ленин». – Вторая Международная конференция Организации объединенных наций по применению атомной энергии в мирных целях A/Conf. 15/P/2140. USSR / А. П. Александров, И. И. Африкантов, А. И. Брандаус [и др.]. – Женева, 1958. – 31 с; Атомный ледокол «Ленин» / А. П. Александров, И. И. Африкантов, А. И. Брандаус [и др.] // Некоторые труды сотрудников ИАЭ им. В. И. Курчатова. 1947–1981. – М., 1982. – Т. 1. – С. 139–165.
4. **Александров А. П.** Наука – стране. Статьи и выступления / А. П. Александров. – М.: Наука, 1983. – 219 с.
5. Александров Анатолий Петрович: Автобиография: 1989 г. // Физики о себе / отв. ред. В. Я. Френкель. – Л., 1990. – С. 277–282.
6. **Александров П. А.** Академик Анатолий Петрович Александров: Прямая речь. – РАН, Отделение общей физики и астрономии. – М.: Наука, 2001. – 248 с.
7. **Александров П. А.** Академик Анатолий Петрович Александров: Прямая речь: [к 100-летию со дня рождения А. П. Александрова] / П. А. Александров. – М.: Наука, 2002. – 2-е изд., испр. и доп. – 248 с.
8. **Алексеев М. Г.** И. В. Курчатов и А. П. Александров в Севастополе / М. Г. Алексеев // Морской сб. – 1968. – № 7. – С. 64–69.
9. Анатолий Александров: “Аварія приголомшила мене” / записав Анатолій Сигалов // Молодь України. – 2012. – 27 квіт. – С. 6–7.
10. **Белоусов В. В.** Підвищувати ефективність наукових досліджень, зміцнювати зв'язки науки з виробництвом, прискорювати науково-технічний прогрес: спільне засід. Держ. ком. Ради Міністрів СРСР з науки і техніки й Президії АН СРСР, присвяч. обговоренню питання про досвід АН УРСР щодо підвищ. ефективності наук. дослідж. і прискорення впровадж. їх результатів у народ. госп-во / В. В. Белоусов, А. А. Буряк // Вісн. АН УРСР. – 1977. – № 4. – С. 67–75.
11. Бібліографія президента НАН України академіка НАН України Б. Є. Патона / НАН України, Ін-т електрозварювання ім. Є. О. Патона; відп. ред. І. К. Походня. – К.: Наук. думка, 2008. – 620 с.
12. В авангарді науково-технічного прогресу // Вісн. АН УРСР. – 1984. – № 8. – С. 3–12.; Рад. Україна. – 1984. – 18 трав. – С. 1–2.
13. Взаємовигіднеспівробітництво: [про виступ А. П. Александрова на розшир. засід. бюро Захід. наук. центру АН УРСР] // Вільна Україна. – Л., 1980. – 2 лют. – С. 1, 3.
14. **Визгин В. П.** А. П. Александров и Академия наук / В. П. Визгин // История науки и техники. – 2004. – № 8. – С. 42–50.
15. **Волошин В. В.** Перебування президента Академії наук СРСР академіка А. П. Александрова і президента Академії наук УРСР академіка Б. Є. Патона в Західному науковому центрі АН УРСР: [січ. 1980 р.] / В. В. Волошин // Вісн. АН УРСР. – 1980. – № 6. – С. 88–91.

16. Вступительное слово президента Академии наук СССР академика А. П. Александрова на XXXVI сессии совета по координации научной деятельности Академий наук союзных республик в Тбилиси [5–6 июня, 1979 г.] // Вестн. АН СССР. – 1979. – № 12. – С. 13–14. (О внедрении порошковой металлургии, плазменной и лазерной технологии нанесения на поверхности деталей машин, которые разработал Институт электросварки им. Е. О. Патона АН УССР).

17. Вступительное слово президента АН СССР А. П. Александрова на Объединенной научной сессии Академии наук СССР и Академии наук УССР посвященная 1500-летию Киева, 14 апр. 1982 г. // Вестн. АН СССР. – 1982. – № 9. – С. 19–21.

18. Выступление А. П. Александрова на XXXV сессии Совета по координации научной деятельности академий наук союзных республик, Киев, 1978 г. // Вестн. АН СССР. – 1978. – № 10. – С. 41–42.

19. Выступление президента Академии наук СССР академика А. П. Александрова в Институте ядерных исследований АН УССР 19 мая 1978 года / публ. Е. В. Туговой // Вопр. истории естествознания техники. – 2003. – № 2. – С. 5–25.

20. Генеральный конструктор. Книга об В. Ф. Уткине / Председатель редакционного совета Н. А. Анфимов. – ЦНИИмаш, 2003. – 512 с.

21. Гості нашого інституту: [А. П. Александров і Б. Є. Патон відвідали Львів. політехн. ін-т] // Рад. студ.. – Л., 1980. – 6 лют. – С. 1.

22. Диплом о присуждении золотой медали имени М. В. Ломоносова Б. Е. Патону. Факсимильный экземпляр // Архів РАН. – Ф. 2. – Оп. 1. – Д. 565. – л. 61, 62.

23. Достижения науки – у виробництво: [про оцінку досвіду роботи львів'ян А. Александровим на розшир. засід. Ради Захід. наук. центру АН УРСР] // Вільна Україна. – Л., 1980. – 3 лют. – С. 1.

24. Его путь в науку начинался в Крыму // Севастопольские известия. – 2013. – 16 янв. – С. 4.

25. Зміцнювати союз науки і виробництва: [про виступ А. Александрова на розшир. засід. Ради Захід. наук. центру АН УРСР] // Вільна Україна. – Л., 1980. – 1 лют. – С. 1.

26. Знаменна подія вітчизняної історії: об'єднана наук. сес. АН СРСР і АН УРСР, присвяч. 1500-річчю міста Києва // Вісн. АН УРСР. – 1982. – № 7. – С. 3–4.; Київ. правда. – 1982. – 15 квіт. – С. 1, 2.; Рад. Україна. – 1982. – 15 квіт. – С. 1–2.

27. К 90-летию академика Анатолия Петровича Александрова: сб. ст. / РАН, Физ.-техн. Ин-т им. А. Ф. Иоффе; отв. ред. Ж. И. Алферов, сост. В. Я. Френкель. – М., 1993. – 32 с.

28. Клопотання президента АН СРСР А. П. Александрова перед Радою Міністрів СРСР про створення в Україні Інституту загальної і радіаційної екології АН УРСР, 7 серпня 1986 р. // Чорнобильська трагедія: док. і матеріали / НАН України; голова редкол. П. П. Толочко. – К., 1996. – С. 302–303.

29. Крепить союз науки и производства: [о выступлении А. П. Александрова на расширенном заседании бюро Зап. науч. центра АН УССР] // Львов. правда. – 1980. – 1 февраля. – С. 1; 2 февр. – С. 1, 3.

30. **Лазуркин Ю. С.** Защита кораблей от магнитных мин в период Великой Отечественной войны / Ю. С. Лазуркин // Вестник АН СССР. – 1985. – № 8. – С. 3–11.

31. **Ларин И. И.** Академик атомных дел – И. И. Ларин. – М.: ИздАТ, 1998. – 140 с. – (Творцы ядерного века).
32. Місто слави, братерства і праці: урочисті збори, присвячені 1500-річчю Києва і врученню місту ордена Дружби народів: [присутній на зборах президент АН СРСР, акад. А. П. Александров] / РАТАУ // Рад. Україна. – 1982. – 29 травня. – С. 1, 5.
33. **Мурашко Й.** Досягнення науковців ЛПІ: [відвідання А.П. Александровим експозиції наук. робіт студ. ін-ту] / Й. Мурашко // Рад. студент. – Львів, 1980. – 13 лют. – С. 3.
34. На магістральних напрямках наукового пошуку: XXXV сес. Ради по координації наук. діяльн. акад. наук союз. республік при Президії АН СРСР [17–19 трав. 1978 р. у м. Києві] // Вісн. АН УРСР. – 1978. – № 8. – С. 90–93.
35. Народне господарство – на передові рубежі науки і техніки: з республік. зборів парт.-госп. активу: [виступ президента АН СРСР, акад. А. П. Александрова] / РАТАУ // Рад. Україна. – 1982. – 17 квіт. – С. 1–3.
36. От идеи до практики: [визит А. П. Александрова и Б. Е. Патона на Львов. автобус. з-д] // Львов. правда. – 1980. – 3 февр. – С. 1.
37. Памятник в честь подвига ученых и воинов-черноморцев // Крым: памятники славы и бессмертия / Сост. Н. С. Шаповалова [и др.]. – изд. 2-е, доп. – Симферополь, 1985. – С. 73–74.
38. **Патон Б. Е.** Воспоминания об Анатолии Петровиче / Б. Е. Патон // А. П.: Сборник воспоминаний. – М.: Рос.науч. центр «Курчатовский ин-т», 1996. – С. 162–175.
39. Перебування в Харкові: [перебування 27–28 жовт. 1983 р. в Харкові президента АН СРСР акад. А. П. Александрова і президента АН УРСР акад. Б. Є. Патона] // Соц. Харківщина. – 1983. – 1 листоп. – С. 1.; Вечір. Харків. – 1983. – 1 листоп. – С. 1.
40. Постанова Президії НАН України № 213 від 7 вересня 1990 р. «Про створення у м. Львові Інституту фізики конденсованих систем АН УРСР» // Архів Президії НАН України. – Ф. 251Р. – Оп. № 6. – Од. зб. № 7. – Л. 138–140.
41. Пребывание в Харькове: [визит 27–28 окт. 1983 г. в Харьков А. П. Александрова и Б. Е. Патона] // Красное знамя. – Х., 1983. – 30 окт. – С. 1.
42. Президія Академії наук СРСР схвалила досвід Західного наукового центру АН УРСР // Вісн. АН УРСР. – 1980. – № 8. – С. 96–97.
43. Прискорювати науково-технічний прогрес, підвищувати ефективність досліджень: розширене засід. ради Захід. наук. центру АН УРСР, [31 січ., 1980 р.] // Вісн. АН УРСР. – 1980. – № 8. – С. 81–95.
44. Прискорювати впровадження результатів наукових досліджень у народне господарство: розширене засід. Колегії Держплану СРСР, присвяч. прискоренню впровадж. у вир-во результатів фундамент. дослідж. АН УРСР і розвиток її матеріал.-техн. бази [21 липня 1981 р.] // Вісн. АН УРСР. – 1981. – № 12. – С. 66–74.
45. Радяться вчені країни: [про відкриття А.П. Александровим, 18 трав. 1978 р. у м. Києві, засід. XXXV сес. Ради по координації наук. діяльн. акад. наук союз. республік при Президії АН СРСР] / РАТАУ // Робітн. газ. – 1978. – 19 травня. – С. 1; Прапор комунізму. – 1978. – 19 трав. – С. 1; Вільна Україна. – Л., 1978. – 19 трав. – С. 2.; Львов. правда. – 1978. – 19 мая. – С. 2.46
46. Республіканські збори партійно-господарського активу: [про участь

президента АН СРСР А. П. Александрова, президента АН УРСР Б. Є. Патона та ін. у роботі зборів] / РАТАУ // Рад. Україна. – 1982. – 16 квіт. – С. 1.

47. **Савчак В.** Взаємодія науки і виробництва: [А. П. Александров та керівники акад. наук. установ вивчають досвід діяльн. наук.-виробн. об-нь і комплексів на Львівщині] / В. Савчак // Ленін. молодь. – Л., 1980. – 31 січня. – С. 1.

48. **Саркисов А. А.** Памятник неутонувшим кораблям / А. А. Саркисов // Вопросы истории естествознания и техники. – 2003. – № 2. – С. 26–33.

49. Севастополь. Бухта Голландия. Памятник размагничивания кораблей [Электронный ресурс] // Крым. Вся информация о Крыме: [веб-сайт]. – Электрон. дан. – 2013. – фото. – Режим доступа: <http://www.krim.biz.ua/sevastopol-36-foto.html>. – Загл. с экрана.

50. Славные дела ученых Советской Украины: [из вступ. слова на Объед. науч. сес. АН СССР и АН УССР, посвященной 1500-летию юбилею г. Киева, 14 апреля. 1982 г.] // Наука – стране: ст. и выступления. – М., 1983. – С. 168–174.

51. Сообщение президента Академии наук СССР академика А. П. Александрова: [первое совещ. президентов акад. наук соц. стран, 15–18 февр. 1977 г., г. Москва] // Вестн. АН СССР. – 1977. – № 5. – С. 11–14 (об АН УРСР и Б. Е. Патоне).

52. **Сорока М.** Співдружність: Президія АН СРСР схвалила досвід управління науково-технічним прогресом у Захід. наук. центрі АН УРСР / М. Сорока // Рад. Україна. – 1980. – 9 квіт. – С. 2.

53. **Цьох І.** Розробки львівських учених: [про візит А.П. Александрова і Б.Є. Патона до Фіз.-мех. ін-ту у Львові] / І. Цьох // Вільна Україна. – Львів, 1980. – 5 лют. – С. 1.

54. «Чорнобиль приголомшив мене»: [спогади президента АН СРСР А. Александрова] записав Анатолій Сигалов // Літ. Україна. – 2003. – 24 квіт. – С. 5.

55. Чорнобиль. 1986–1987 рр.: участь установ НАН України у подоланні наслідків катастрофи. – К.: Академперіодика, 2005. – 492 с.

56. **Ярошинская А.** Чернобыль. Совершенно секретно / А. Ярошинская – М.: Другие берега, 1992. – 575 с.

Надійшла до редколегії 10.12.2013

УДК 58(092)

В. М. Гамалія

Державний економіко-технологічний університет транспорту (м. Київ)

СПАДЩИНА А. Т. БОЛОТОВА (1738-1833) ТА ЇЇ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК НАУКИ І КУЛЬТУРИ

Описано життєвий шлях одного з видатних природодослідників кінця XVIII – початку XIX століття А. Т. Болотова, проаналізовано його наукову спадщину, внесок вченого у паркобудівництво, ботанічну термінологію, лісорозведення, садівництво, зоотехнічну думку та фітопатологію.

Ключові слова: хвороби рослин, систематика грибів, сільськогосподарські культури, садово-паркова архітектура.

© В. М. Гамалія, 2014

Описан жизненный путь одного из выдающихся исследователей природы конца XVIII – начала XIX столетия А. Т. Болотова, проанализировано его научное наследие. Рассмотрен вклад ученого в строительство парков, ботаническую терминологию, лесоводство, садоводство, зоотехнику и фитопатологию.

Ключевые слова: болезни растений, систематика грибов, сельскохозяйственные культуры, садово-парковая архитектура.

Describes the life of one of the greatest explorers of nature late XVIII – early XIX century A. Bolotov, analyzes its scientific heritage. The contribution of the scientist into creating of parks, botanical terminology, forestry, gardening, zootechnics and plant pathologists is considered.

Keywords: plant diseases, systematization of fungus, agricultural crops, landscape architecture.



Упродовж XVIII століття починає активно розвиватися світове природознавство як цілісна система знань, започатковуються нові його напрями. Помітним явищем у біології стали праці шведського природодослідника К. Ліннея (1707-1778) та француза Ж. Бюффона (1707-1788). К. Лінней розробив систему класифікації рослин і тварин, Ж.Бюффон висловив ідеї щодо змінюваності видів, єдності тваринного і рослинного світу. Італієць Л. Спалланцані (1729-1799) дав експериментальні докази помилковості теорії самозародження організмів. Першим в історії цілісним вченням про еволюцію стала концепція французького вченого Ж.-Б. Ламарка (1744-1829). Досягнення світової науки набули відповідного відображення в

історико-науковій літературі [13; 17]. Проте існує ще чимало імен вітчизняних природодослідників, чия творчість не висвітлена достатньою мірою і потребує додаткового вивчення. Одним із таких вчених є А. Т. Болотов.

Самобутній вчений, енциклопедично освічена людина, один із провідних природодослідників кінця XVIII –початку XIX ст. Андрій Тимофійович Болотов народився 7(18) жовтня 1738 р. в с. Дворяніново (нині Тульська область, Росія), у незаможній дворянській родині. Здібний хлопець прагнув до знань, але тільки-но досягнувши перших успіхів у навчанні, втратив батьків і з 16 років мусив розпочати службу у регулярній армії. Незважаючи на складність кочового життя в період участі його у Семирічній війні з Пруссією, юнак продовжував вивчати природничі науки, опановував іноземні мови, малював, спостерігав методи ведення передових поміщицьких хазяйств Західної Європи. Впродовж чотирирічного перебування у Кенігсберзі він відвідував університетські лекції з філософії.

Отримавши капітанський чин, Болотов у 1762 р. залишив військову службу і оселився у родовому маєтку Дворяніново, де цілком присвятив себе вивченню природи і створенню наукових методів сільськогосподарської практики [14]. Тут же він створив парк, від якого нині залишилися лише окремі дерева – дуби та

в'язи. Проте за часів Болотова це був гарний зразок великого мальовничого парку. І коли Катерина II купила декілька маєтків у Підмосков'ї та Тульській провінції, для їх упорядження їй рекомендували Андрія Болотова, який з 1774 р. був управителем маєтків палацового відомства Московської губернії.

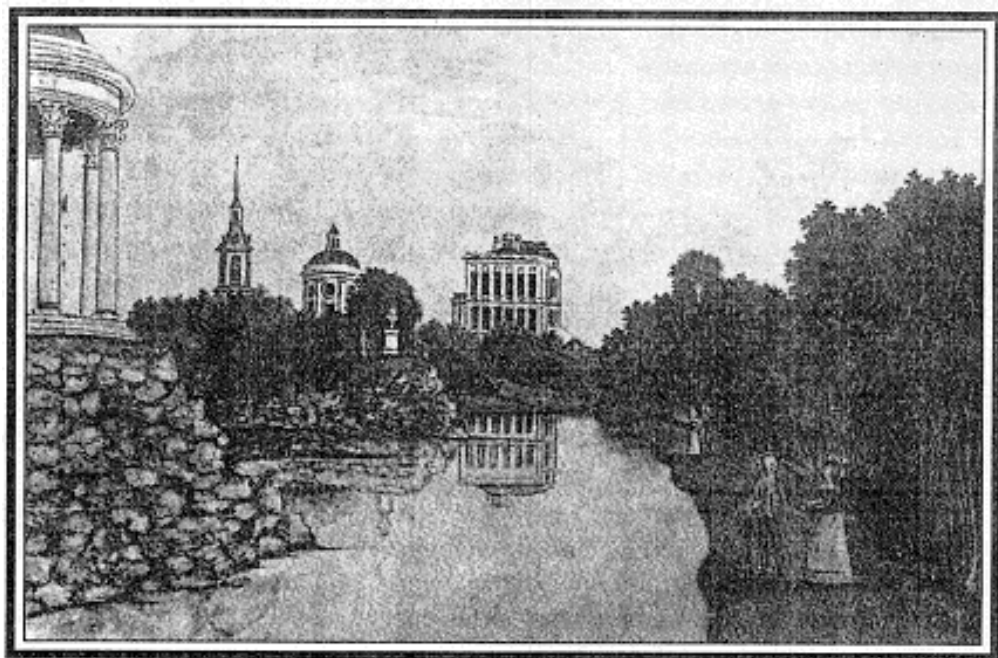
З 1776 р. він став управителем Богородицької волості Тульського намісництва, склав оригінальний план-проект міста Богородицька і почав створювати чудовий парк при палаці, побудованому за проектом архітектора Старова. Це був один із перших пейзажних парків Росії [1].

У 1796 р. А. Болотов залишив службу і до останніх днів жив у своєму маєтку Дворяніново, де помер 4 (16) жовтня 1833 р.

Багатогранність наукової та культурної спадщини Андрія Болотова розкривається нащадкам завдяки його активній літературно-публіцистичній діяльності. Відразу ж після створення в 1765 р. згідно з рескриптом Катерини II Вільного економічного товариства – першого наукового товариства Росії – він став його активним кореспондентом. Двадцять вісім статей А. Болотова, надрукованих на шпальтах його «Трудов», були відзначені золотими та срібною медалями. У 1778 р. він почав видавати власний журнал «Сельский житель, экономическое, в пользу деревенских жителей служащее издание», але передплатили його лише 100 осіб, і через два роки це видання довелося припинити. Більш вдалою виявилася доля журналу «Экономический магазин», який А. Болотов видавав упродовж 1780–1789 рр. разом із відомим російським просвітителем, письменником і видавцем М. І. Новиковим (1744–1818). За десять років вийшло 40 томів журналу, відтак він став першою сільськогосподарською енциклопедією XVIII століття.

Загалом А. Болотов опублікував понад 4 тисяч власноручно проілюстрованих статей з різних питань економіки, сільського господарства, ландшафтного мистецтва тощо. Вибрані праці було видано в середині XX століття, більш ніж через 100 років після його смерті [5]. Чималу цінність складають автобіографічні записки А. Болотова – справжня літературна пам'ятка його епохи [4]. Його перу належать також численні переклади. На жаль, значна кількість його праць залишилася неопублікованою, проте ті численні публікації, що дійшли до наших днів, вражають своїм обсягом, глибоким змістом, досконалістю стилю.

У багатьох статтях, що публікувалися на шпальтах журналу «Экономический магазин», висвітлювались ідеї Болотова в галузі пейзажного паркового будівництва, давалися практичні поради щодо влаштування маєткових парків. А. Болотов враховував перші російські кроки у паркобудівництві: пейзажні ділянки в ансамблях Царського Села, Гатчини, Петергофа, Павловська та ін. Критично осмислюючи досягнення європейських паркобудівельників, він вважав за необхідне надавати садово-парковому мистецтву Росії національні риси: «Французские и регулярные сады выходят из моды, им начинают уже смеяться; Англинские же хотя в моде, но слишком трудны и неудобны к произведению в действо... Всего бы благоразумнее было быть нам, колико можно, осторожными и не спешить никак перенимать манеры у других, а паче испытать производить сады собственного своего вкуса, и такие, которые бы, колико можно, сообразнее были с главнейшими чертами нашего нравственного характера... не было б ни мало постыдно для нас, когда б были у нас сады ни Англинские, ни Французские, а наши собственные и изобретенные самими нами, и когда б мы называть их стали Российскими» [7, с. 61–62].



Російський тип парку, за Болотовим, мав відповідати місцевим обставинам, мати вигляд, гарний з художнього погляду і водночас задовольняти утилітарні потреби хазяїна. Ці рекомендації сприяли поширенню маєткових парків, що сотнями будувалися у той час по всій країні, зокрема в провінції. Основою таких парків ставали присадибні сади і прилеглі до них лісові масиви, особливо хвойні. Включення до загального плану парку ділянок природного лісу стає однією з характерних особливостей російського паркобудівництва, на відміну від західноєвропейського. Лісові ділянки упорядковуються, розчищуються, у них робляться доріжки, у разі потреби додатково висаджуються дерева, трави та кущі, бажано вітчизняних порід – наділених своєрідною красою і водночас невибагливих, пристосованих до суворих кліматичних умов [11]. Таким чином, А. Болотовим вже було передбачена так звана «реконструкція насаджень», яка трактується сучасними авторами як «зміна складу, структури і просторового розміщення деревних насаджень і відкритих просторів» [18, с. 191].

Іншою характерною рисою російських парків, на думку Болотова, було використання складного рельєфу. На відміну від регулярних парків Європи, розміщених на пласкій рівнинній місцевості, він рекомендував «...выбирать всегда под сады сего рода места, koliko можно, неровныя и не только не отбегать от ложин и бугров и самых оврагов и вершин, но оныя полагають ещё самым главным основанием оных и при расположении садов к ним наиболее и привязываться» [3, с. 25]. Слід зазначити, що А. Болотов не просто використовував природні нерівності ландшафту, а коригував їх, створював нові відповідно до плану парку. Для збереження природних та штучних змін рельєфу він ознайомився з наявними на той час науковими даними щодо процесу ерозії ґрунту, а відтак розробляв способи його укріплення.

Основний принцип свого підходу до планування парків А. Болотов формулював так: «...в сих садах главная цель состоит в том, чтоб во всём, koliko можно, более подражать натуре и всем вещам придавать красоты, более сообразные

натуральным, и наиглавнейшее искусство в том, чтоб соединять в единое место, колико можно, более естественных красок и уметь самой натуре придавать более оных, не отступая, однако, от ея обыкновенных правил» [8, с. 21].

Планування парку з урахуванням особливостей природного рельєфу, існуючих насаджень та водойм з додаванням у разі потреби аналогічних елементів, наближених до природних, сприяє, як вважав Болотов, створенню особливого естетичного сприйняття: «...все искусством произведенные холмики, бугорки или у вод заливцы и мысочки, также каменные осыпи, кручи, горки и водостоки, получая с каждым годом более дикости и более натурального вида, делаются не худшими, а лучшими... к садам сего рода нет почти способа присмотреться; но они всегда могут производить множество перемен и новых зрелищ, а сии новостию своей и в состоянии всем упражнять наше внимание и увеселять зрение. Сия одна и толь с малым трудом получаемая выгода придаёт уже садам сим безконечное преимущество пред старинными регулярными, которые, каковы б ни были хороши, но, всего скорее, могут прискучить своею единообразностию и никогда не переменяющимся видом» [3, с. 29–30].

Під час проектування парку Болотов використовував всі наявні на той час методи розробки варіантів розміщення доріг та архітектурних споруд, компоновки груп рослин. Відтворивши основні контури природного пейзажу, він наносив на скло додаткові елементи і, накладаючи його, оцінював результат. З багатьох ескізів-варіантів відбирався найкращий і переносився на план. Застосовувалося і «макетування» безпосередньо в природі: звивисті траси доріжок спочатку намічались за допомогою піску або жмутів соломки. В результаті Богородицький парк став яскравим прикладом раннього періоду російського пейзажного мистецтва.

А. Болотов, використовуючи свої надбання в галузі біології та сільського господарства, розвивав таким чином російське паркобудівництво. Йому належить чимало праць з ботаніки. Він склав гербарій рослин середньої полоси Росії, займався удосконаленням ботанічної термінології. Розробивши техніку тонких зрізів рослинних тканин, розглядав їх під мікроскопом. Він створив цикл із 5 статей «Руководство к познанию лекарственных трав» – перший російський посібник з морфології та систематики дикоростучих трав. У статті «Об улучшении лугов» (1776), розвиваючи ідеї екології, він показав, що різноманітність рослинного світу пояснюється різними умовами існування рослин. На прикладі зміни рослинності луку вперше обґрунтував погляд на динаміку природного ландшафту як на природничо-історичний процес.

Вчений вперше сформулював основні положення мінерального живлення рослин: «...все произрастания состоят наиболее из вещей, принадлежащих к царству минералов... надобно в той земле сим вещам в довольном количестве находиться» [9]. На 70 років раніше від Ю. Лібіха та Ж. Б. Буссенго він висловив думку про повітряне живлення рослин: «...листочка молодому деревцу не бесполезны, но они столько же растут и такие же почти нужные орудия составляют, как корни, с той только разностью, что те из земли, а сии из воздуха доставляют в них нужные к росту вещи» [9].

А. Болотову належить розробка наукових принципів лісорозведення і лісокористування. У трактаті «О рублении, поправлении и заведении лесов» (1766) описані розроблені ним засоби нагляду за лісом, реконструкції малоприбуткових ділянок у багатоприбутковій, створення лісових розплідників, рекомендації

щодо збирання та посіву насіння основних лісових порід. Винайдені Болотовим методи отримання струнких дерев з прямим стовбуром, розбивок лісу на ділянки, літніх пересадок дерев та кущів існують і посьогодні.

Праці в галузі садівництва теж складають чималу частку творчого надбання Болотова. Він розробив першу у світі помологічну систему, описав 661 сорт яблуні і груші, виходячи із застосованого ним виділення істотних та неістотних ознак. Вперше в історії біології Болотов виявив явище дихогамії у яблуні і з цього зробив висновок щодо переваги перехресного опилення для отримання гібридного сім'яного потомства, про що розповів у роботі «Опыт над яблочными семенами» (1773). У його маєтку Дворяніново були здійснені перші спроби гібридизації під час селекції плодкових культур, введені щеплення окуліруванням, розроблені прийоми відбракування сіянців. Виведені на його дослідних ділянках сорти яблуні Андріївка, Болотовка, Ромоданівка були поширенні у свій час і на інших хазяйствах [12].

Біологічні знання А. Болотова стали йому у пригоді під час планування перебудови сільського господарства. Йому першому в Росії належить ідея перетворення центральної Нечорноземної смуги (стаття «Примечание о хлебопашестве вообще», 1768). У 1771 р. у «Трудах» Вільного економічного товариства він опублікував статтю «О разделении полей» – перше російськомовне керівництво з організації території, землеустрою та введенню семипольної сівозміни з використанням багаторічних трав. Питанням агротехніки сільського господарства були присвячені статті «Примечание и опыты, касающиеся посева семян хлебных», «Наказ управителю» та інші. Вивчивши причини втрати врожаїв озимого жита, він запропонував загортання сім'ян після посіву боронуванням, і цей метод набув широкого практичного застосування.

Сприяючи поширенню нових сільськогосподарських культур, А. Болотов розробив раціональні методи вирощування картоплі, пропагував насадження плантацій помідорів. Його цікавили засоби отримання та випробування різних видів добрив, удосконалення основ насінництва. На основі власної концепції мінерального живлення він на 40 років раніше А. Теєра розробив систему заходів для очищення насіння культурних рослин від бур'янів.

Як встановила російська дослідниця Н. С. Новотельнова в результаті ретельного вивчення праць А. Болотова, чимало уваги приділив він питанням фітопатології: упорядженню систематики грибів, визначенню їх корисної та шкідливої ролі, дослідженню хвороб рослин і пошуку методів боротьби із ними [16]. Дотримуючись ліннеївської системи, Болотов відносив гриби до останнього, 24-го класу – до рослин, розділивши їх на 4 групи [2]. В окремих статтях він розглядає істивні гриби – печериці, зморшки, трюфелі, описує мікроскопічний вигляд цвілей тощо.

Окрема група робіт стосується розробки методів боротьби з хворобами рослин. Так, для боротьби із твердою сажкою пшениці він запропонував обробку сім'ян золою: спершу вимити їх, обсипати золою, потім дати висохнути і сіяти. Інший спосіб – застосування вапна – теж був рекомендований ним як досить успішний [6]. Майже за 100 років до відкриття Антуаном Де-Барі різнохазяйновості сажкових грибів (1865) і встановлення ролі барбарису як проміжного хазяїна стеблевої сажки хлібних злаків Болотов писав про шкоду, яку барбарис спричиняє посівам хлібів [16]. Розуміння Болотовим сажки як інфекційного процесу на той час було прогресивним.

Складають інтерес роботи А. Болотова, пов'язані з вивченням хвороб яблуні, зокрема раку. «Я не знаю, как собственно сия болезнь называется, – зазначає він, – а скажу только, что она известна у нас под именем рака, и с хорошим успехом употребляется от того следующее средство: как скоро сие применяется, то смывается сперва вся чернь и очищается сколько можно сие место. Потом прикладывается к оному самый свежий коровий помёт» [10]. Про паршу та інші хвороби яблуні він писав у роботі «Изображения и описания разных пород яблонь и груш, родящихся в дворяниновских, а отчасти и в других садах» (1797–1801).

А. Болотов причетний і до розвитку зоотехнічної думки. Ще в кінці XVIII ст. він висловив думку щодо нерозривного зв'язку землеробства та тваринництва, розробляв методи розведення птахів, інкубації курчат, описував вимоги до вирощування та відбору робочих волів (сірої української породи). Він був одним із тих, хто закладав основи науки про кормовиробництво. Низка його робіт присвячена питанням виробництва кормів, харчування та утримання різних видів свійських тварин. Особливу увагу він приділяв рівномірності та повноцінності харчування впродовж всіх сезонів року [15].

Творчість Андрія Тимофійовича Болотова вражає своєю глибиною і різнобічністю. Серед його неопублікованих робіт залишилися роздуми про естетику, медицину, літературу, історію. Отже, його спадщина ще далеко не повністю вивчена і чекає на своїх дослідників.

Бібліографічні посилання

1. **Беспалов Ю. В.** Андрей Тимофеевич Болотов – испытатель природы / Ю. В. Беспалов. – Пушино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1988. – 64 с.
2. **Болотов А. Т.** Второе продолжение ботанических примечаний о классах трав / А. Т. Болотов // Экон. магазин. – 1781. – Ч. VII. – С. 237.
3. **Болотов А. Т.** Ещё некоторые практические замечания, относящиеся до садов новейшего рода, или так называемых Аглинских / А. Т. Болотов // Экон. магазин. – 1789. – Ч. XXXIX.
4. **Болотов А. Т.** Жизнь и приключения Андрея Болотова, написанные им самим для своих потомков / А. Т. Болотов. – М., 1986. – 766 с.
5. **Болотов А. Т.** Избранные сочинения по агрономии, плодоводству, лесоводству, ботанике / А. Т. Болотов. – М.: Моск. о-во испытат. природы, 1952. – 523 с.
6. **Болотов А. Т.** Надёжный способ истреблять головню в пшенице / А. Т. Болотов // Ежегод. изв. Вольного экон. о-ва. – 1789. – № 277. – С. 400.
7. **Болотов А. Т.** Некоторые замечания о садах в России / А. Т. Болотов // Экон. магазин. – 1786. – Ч. XXVI.
8. **Болотов А. Т.** Некоторые практические замечания о садах новейшего вкуса / А. Т. Болотов // Там само. – 1784. – Ч. XX.
9. **Болотов А. Т.** О вреде, причиняемом барбарисом хлебу / А. Т. Болотов // Там само. – 1780. – Ч. III. – С. 387.
10. **Болотов А. Т.** Рак на яблонях как лечить / А. Т. Болотов // Сельский житель. – 1778. – Ч. I. – Лист 22. – С. 2.
11. **Вергунов А. П.** Вертоград: Садово-парковое искусство России (от истоков до начала XX века) / А. П. Вергунов, В. А. Горохов. – М.: Культура, 1996. – 431 с.
12. **Егоров В. И.** Из истории русского садоводства: (Андрей Болотов – основоположник русской агрономии, первый русский учёный-садовод, 1738-1833) / В. И. Егоров // Сад и огород. – 1949. – № 5. – С. 24–31.

13. История биологии с древнейших времён до начала XX века / Под ред. С. Р. Микулинского. – М.: Наука, 1972. – 563 с.
14. **Костюк Г. Г.** Андрей Тимофеевич Болотов. К 250-летию со дня рождения / Г. Г. Костюк // Юбилей науки'1988. – К.: Наук. думка, 1989. – С. 289–293.
15. Сельскохозяйственная биология / Д. Ф. Лихварь [и др.] // Развитие биологии на Украине. – Т. 1. – К.: Наук. думка, 1984. – С. 350–373.
16. **Новотельнова Н. С.** К истории русской фитопатологии (А.Т.Болотов, 1738-1833) / Н. С. Новотельнова // Сб. работ Ин-та прикл. зоологии и фитопатологии. – М.-Л.: Госсельхозиздат, 1956. – Вып. 4. – С. 204–215.
17. Природознавство в Україні до початку XX ст. в історичному, культурному та освітньому контекстах. / Ю. В. Павленко, С. П. Руда, С. А. Хорошева, Ю. О. Храмов. – К.: Академперіодика, 2001. – 420 с.
18. **Рубцов Л. И.** Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре / Л. И. Рубцов. – К.: Наук. думка, 1977. – 272 с.

Надійшла до редколегії 28.10.2013

УДК:908(04)(477.74) «1855/1946»

О. І. Ісаєва

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

ІСТОРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ А. С. БОРИНЕВИЧА

Здійснено аналіз внеску в розвиток історичної науки одеського вченого-статистика, економіста і демографа, громадського діяча А. С. Бориневича, а також висвітлено зміст основних його історичних праць.

Ключові слова: А. С. Бориневич, історія, історія Одеси, Катерина II, Новоросія.

Осуществлена оценка вклада в развитие исторической науки одесского ученого-статистика, экономиста и демографа, общественного деятеля А. С. Бориневича, а также освещены основные его исторические труды.

Ключевые слова: А. С. Бориневич, история, история Одессы, Екатерина II, Новороссия.

The article performs the scientific and practical contribution to the development of historical science of Anton Borynevych, the distinguished statistic scholar from Odessa, the talented organizer and the head of statistical and demographic research. The content of his main historical works is highlighted.

Keywords: Anton Borynevych, History, History of Odessa, Ekaterina II, Novorossyya.

Вступ. Значну роль в розвитку особистості відіграють духовні категорії: мораль, релігія, наука, мистецтво, історія... Саме історія постає однією з найважливіших в системі гуманітарних наук, спрямованих на розвиток духовного світу людини, а істориками можна справедливо вважати не тільки фахівців зі спеціальною підготовкою, що цілеспрямовано займаються дослідженням історії людства, а й усіх інтелектуалів, які розмірковували про минуле в домодерно-

вий час, втілюючи протягом XIX – XX століть у своїх працях результати власних роздумів. Дані твори поставали гідним здобутком суспільства, хоча їх автори під час дослідження історичних питань нерідко спирались лише на свої здібності, досвід та потяг до вивчення минувшини. Тому не дивно, що завдяки цьому в межах практично всіх наук сформувався історичний дискурс [12]. Одним із таких істориків не за освітою, а за покликанням справедливо можна вважати одеського вченого-економіста, статистика і демографа, педагога та організатора статистичної служби, громадського діяча Антона Самійловича Бориневича (1855 – 1946) [1]. Його глибокі ґрунтовні дослідження з історії його рідного краю – Одеського регіону – заслуговують окремої уваги джерелознавців, адже вчений був не тільки ерудитом з різноманітними науковими інтересами, але й пристрасним патріотом рідного міста [14].

За думкою сучасного вченого-історика В. М. Хмарського, однією з особливостей Одеси став унікальний для міста культурний код, здебільшого сформований вже у модерновий час, тобто у час формування вітчизняної історичної науки. Саме тому наукові стандарти даного періоду було впроваджено в середовище міста, що динамічно розвивалося. Завдяки цьому історики Одеси швидко минали стадії «історичного письменства», «антикварної діяльності» у вітчизняній історіографії. Своєрідними «форпостами» одеської історіографії, тобто академічним середовищем істориків, постали Одеське товариство історії і старожитностей (1839), Новоросійський університет (1865), Одеська комісія краєзнавства (1923) [12]. Неодноразово порушувало питання історії й Імператорське товариство сільського господарства Південної Росії (1828), активним членом якого був і Антон Самійлович.

Внесок А. С. Бориневича в історичну науку розглядається здебільшого коротко дослідниками ОНУ ім. І. І. Мечникова [12], а також згадується в публікаціях родича вченого В. Гридін [7, 16]. Однак в науковій літературі відсутній повний аналіз історичних праць дослідника. Тому дана стаття набуває актуальності, оскільки історичний аналіз є однією з яскравих граней всебічного дослідження Новоросійського краю, яке вчений проводив протягом усього свого життя.

Мета дослідження – аналіз наукового доробку А. С. Бориневича в галузі історії. Для досягнення мети автор поставив такі завдання: оцінити внесок вченого у розвиток історичної науки; висвітлити зміст його основних історичних праць. Об'єкт статті – історія Новоросійського краю, а предметом статті виступають наукові дослідження А. С. Бориневичем історії Новоросії.

Одним з найбільш вагомих історичних досліджень вченого можна справедливо вважати його нарис «Імператриця Катерина II. Новоросія і Одеса», присвячений знаменитій російській імператриці, яка зробила значний внесок у розвиток Одеського регіону. Даний історичний твір вийшов з друку у 1896 році у вигляді прекрасно ілюстрованого видання в твердій палітурці. На початку твору А. С. Бориневич подає короткий опис життя Катерини під час царювання Єлизавети Петрівни, особливо наголошуючи на процесі самовдосконалення майбутньої імператриці, характеризує її підхід до вирішення державних проблем, наводить розпорядок дня, якого зазвичай дотримувалась Катерина II і в якому багато часу відводилось на роботу і читання. Вчений визначає її як вкрай помірну в побуті людину, наводить найбільш властиві риси її характеру, підкреслює її внесок у вітчизняну науку і культуру як мецената, що була покровителькою вчених та письменників. Більше того, крім маси листів

імператриця писала історичні твори, повісті, казки, п'єси, а також була складачем підручників для власних онуків [4].

А. С. Бориневич зазначає, що перші роки царювання Катерини II були особливо скрутними, оскільки однією з найбільш важливих справ, які вона здійснила, зійшовши на престол, стало реформування законів, котрі не переглядалися ще з часів Олексія Михайловича. Вчений робить вкрай позитивну оцінку її «Наказу Комісії про складення проекту нового Уложення», роботі організованої імператрицею «Великої комісії», а також іншим законодавчим актам, що регулювали внутрішній устрій держави (зокрема, «Установи для управління губерніями», «Дарована грамота містам»). Він також підкреслює внесок Катерини II в розвиток народної освіти. Так, «Наказами громадського піклування» імператриця доручила кожній губернії відкрити народні школи, більше того, вона розробила спеціальні законодавчі акти («Статут народним училищам у Російській імперії»), а також створила спеціальні установи (Комісія народних училищ, Вчительські семінарії) для реформування освіти в Російській імперії. Саме під час правління Катерини II було відкрито низку спеціалізованих училищ (артилерійське, інженерне, комерційне, гірниче), Академію мистецтв, Російську академію наук, засновано публічну бібліотеку.

За часів Катерини II отримала суттєвий поштовх до розвитку справа допомоги бідним. Імператриця заснувала Виховний дім для сиріт в Москві та Петербурзі, а після видання «Установ про губернії» допомога незаможним організовується по всій Росії, пише А. С. Бориневич. Він також доводить, що у сфері реформування охорони здоров'я Катерина II не боялася дотримуватися новітніх методик і розробок вчених-медиків.

Учений, крім того, відзначає її піклування про розвиток торгівлі та промисловості в державі, про підвищення кваліфікації спеціалістів та управлінців за кордоном. Показовим є також і те, що імператриця за допомогою вельми продуманої послідовної зовнішньої політики суттєво зміцнила значення Росії на світовій арені мирними та військовими методами, укріпила та захистила Балтійське узбережжя, повернула литовські, білоруські та українські землі, придбала Новоросійський край та затвердилася на Чорноморському регіоні [4].

В наступному розділі даного історичного нарису А. С. Бориневич робить оцінку внеску Катерини II, а також князя Григорія Потьомкіна у розвиток економіки Новоросійського регіону. Перш за все, вчений дослідив історичні відомості про землі, які згодом отримали назву Новоросія, охопивши часи Київської Русі, розквіт та занепад запорізького козацтва, велич Петра I, та проаналізував географічні особливості. Також А. С. Бориневич висвітлює значення постаті князя Потьомкіна в житті імператриці, змалював його психологічний портрет, при цьому підкреслив, що, оцінивши значення земель майбутньої Новоросії, князь розпочав їх благоустрій: переселяв казенних та економічних селян та розкольників до Новоросії, будував фабрики, сприяв вирощуванню шовковиці, винограду. Вчений наводить історичні відомості про появу та швидкий розвиток міста Херсон, про побудову Катеринослава, Миколаєва, а також про заснування міста Одеси.

Присутній в даному історичному нарисі й опис великої подорожі Катерини II Півднем Росії та Кримом. При цьому А. С. Бориневич характеризує Русько-турецькі війни за часів правління Катерини II як ключові за значенням війни між Російською та Османською імперіями перш за все заради отримання виходу до Чорного моря. Вчений підсумовує: велика заслуга Катерини II полягала у тому, що

вона змогла передбачити значення Новоросійського краю для Російської імперії, адже родючі землі Півдня Росії не тільки задовольняли хлібом себе та прилеглі території, а й також держави Західної Європи, які мали потребу в зерні [4].

Заснуванню та розвитку міста Одеси А. С. Бориневич присвятив окремі розділ. Він проаналізував історичні відомості відносно територій майбутньої Одеси, висвітлив процес розбудови міста, дослідив значення постаті засновника і першого градоначальника Одеси російського адмірала Йосипа де Рібаса, який перетворив містечко Хаджибей на розвинений військово-торговельний порт на Чорному морі. Вчений описує процес влаштування гавані та заселення міста. Загальний план міста був затверджений Катериною II в травні 1794 року, саме ця дата вважається роком народження міста, хоча назву «Одеса» воно отримало лише у січні 1795 року, при цьому А. С. Бориневич наводить найбільш ймовірні теорії щодо обрання саме цієї назви для міста. Він також описує основні події новоствореного міста, висвітлює значення привілеїв, дарованих Катериною II для швидкого розвитку Одеси, наводить основні статистичні дані, що характеризують перші роки існування міста.

Вчений підбиває підсумок, що зі смертю засновниці Одеси та справжньої її покровительки Катерини II у 1796 році місто переживає нелегкі часи, коли закриваються деякі міські установи і навіть припиняється будівництво порту, однак дана ситуація мала характер тимчасового явища. Спадкоємці великої імператриці добре усвідомлювали значення для Російської імперії Чорноморського узбережжя, і зокрема Одеського порту, тому місто завдяки природним перевагам над іншими містами Новоросійського краю має більш високі темпи розвитку, до свого сторіччя стає четвертим за величиною містом Російської імперії з кількістю населення 350 тис. чол. Тому не дивно, що одесити, пам'ятаючи вагомий внесок імператриці в заснування міста, вшанували пам'ять Катерини спорудженням пам'ятника великій імператриці [4].

Авторству А. С. Бориневича належить ще один твір, присвячений Новоросії в період царювання Катерини II – нарис «Новоросія в царювання Імператриці Катерини Другої», який було читано вченим на засіданні Імператорського товариства сільського господарства Південної Росії 19 листопада 1896 року. Даний твір він приурочив до сторіччя з дня смерті Катерини II, вчений справедливо вважав, що історія царювання великої імператриці тотожна історії розвитку Новоросійського краю, підкреслюючи, що більшість істориків надавали внеску Катерини II у розвиток регіону безпрецедентне значення. Під час написання вищезгаданого нарису А. С. Бориневич користувався матеріалами досліджень А. Скальковського, А. Маркевича, Г. Афанасьєва, О. Брикнера, Л. Падалки та інших дослідників історії Новоросії [5].

Першу частину доповіді вчений присвятив характеристиці географічних особливостей, а також огляду історичних відомостей про Новоросію. А. С. Бориневич розглянув історію земель Півдня Росії за часів стародавнього світу, Київської Русі, більш детально Козаччини (з переліком та описом земель, характеристикою сільського господарства, побуту запорожців та звичайних селян). Дослідник особливо наголошує на власному висновку, що запорожці не були бродячими розбійниками, які хазяйнували на пустельних краях Південної Росії, як раніше вважалося. Підкріплюючи свої доводи спогадами француза Пейсонеля, він стверджує, що запорожці відігравали важливу роль в економічному і культурному розвитку регіону: займалися землеробством, обробкою соляних озер, пере-

везенням товарів, охороною караванів. Крім того, вчений має і власне пояснення закінчення епохи українського козацтва. За словами Антона Самійловича, поки запорожці знаходилися на межі російської держави, вони слугували надійним оплотом, що стримував нашість турок і татар, і в цьому було їх глибоке значення для країни. Однак після Турецьких війн кордони держави пролягли набагато далі від Запоріжжя, тому козацтво вже не в змозі було нести своєї колишньої служби. «Історична роль його була зіграна, дні Запоріжжя були полічені», пише автор. А. С. Бориневич, крім того, також дає характеристику поселенням сербів, що населяли Новоросійські землі, описує побут кримських та ногайських татар. Згадує він і землі, що знаходилися у різні часи у володінні Туреччини.

В наступному розділі даного історичного нарису А. С. Бориневич дає оцінку діяльності Катерини II, спрямованої на розвиток Новоросійського краю. Вчений зазначає, ще Петро Перший та Єлизавета Петрівна надавали південним землям особливого значення. Катерина Велика в цьому плані прекрасно розуміла своїх попередників, тому твердо вирішила затвердитися на Чорноморському узбережжі, крім того, вона передбачала значення Новоросійського краю в майбутньому. Дослідник також розкриває роль постаті князя Григорія Потьомкіна, не маючи за потребу зосереджуватися на характеристиці князя як містобудівника, А. С. Бориневич акцентує увагу саме на внеску діяча в економічний розвиток регіону, він наводить перелік усіх найважливіших здійснень князя: будівництво заводів, запровадження садівництва, городництва, виноградарства, шовківництва, розведення лікарських рослин, сприяння сплаву лісів Дніпром, догляд та вирощування лісів, тощо. Особливо звертає увагу на себе той факт, що вчений, аналізуючи внесок Катерини II та князя Потьомкіна в процес становлення Новоросійського регіону, проводить чіткі паралелі між ключовими історичними подіями та етапами розвитку промисловості [5].

А. С. Бориневич описує також у даному історичному нарисі і процес заселення Новоросії. Так, не лише малоросійське населення, а й іноземці залучалися в поки що пустельний регіон за допомогою різних пільг. Розкольники і збігли особи також легко знаходили тут притулок, а безоплатне роздавання якісних чорноземів начальницьким особам сприяло залученню в регіон аристократії. Крім того, вчений здійснив ґрунтовний демографічний аналіз руху чисельності новоросійського населення. Спираючись на джерела статистичної інформації 1773 – 1797 років, А. С. Бориневич дослідив динаміку зміни чисельності населення, навів основні показники сільськогосподарської статистики, оцінив результати торговельної діяльності портів міст.

Вчений підкреслює, що основною метою написання його історичного твору стало саме висвітлення внеску Катерини II в становлення Новоросійського регіону, тому він не вдавався до аналізу подальшого розвитку краю, але вказував на всі передумови цього розвитку. Він підсумовує, що саме завдяки управлінським здібностям імператриці Новоросійський край допоміг цілій імперії наблизитися до Чорного моря, встановити більш тісні торговельні відносини з іншими державами, тим самим посилити значення Росії як в політичному, так і економічному відношенні [5].

Ґрунтовним історико-бібліографічним дослідженням по праву вважається праця А. С. Бориневича «Систематичний показник статей, заміток, протоколів, звітів та ін., що поміщені в «Листках» і «Записках» Імператорського товариства сільського господарства Південної Росії з 1830 по 1894 р.». Дане дослідження

всєбічно відображає історію за вказаний період Товариства сільського господарства Південної Росії (ТСГПР) – найстарішого сільськогосподарського товариства Російської імперії, яке було засновано у 1828 році в Одесі з ініціативи графа М. С. Воронцова. Основне завдання товариства полягало у сприянні розвитку сільського господарства на Півдні Російської імперії. У вступі А. С. Бориневич, здійснивши воістину величезну та кропітку працю з обробки усієї документації та друкованих джерел Товариства, живою мовою висвітлює процес заснування ТСГПР, появу його видань, наводить перелік редакторів, аналізує витрати на видання «Записок», а також ділиться своїми враженнями, які він відчував під час складання даного показника протягом декількох місяців. Так, вчений писав, що послідовно, рік у рік знайомлячись зі змістом “Записок” з часу заснування Товариства, він проникався глибокою повагою до тих дослідників сільськогосподарської науки, які поступово, але постійно несли свою працю, свої знання і досвід на користь суспільству. Незважаючи на те що деякі статті сучасники можуть вважати застарілими і у результаті нових наукових відкриттів навіть наївними, члени ТСГПР опрацювали багато питань не тільки з галузі сільськогосподарської науки, але й з економіки, статистики, географії, історії та ін. Складаючи список авторів видань Товариства, вчений зазначив, що над статтями часто трудилися цілі родини дослідників: «Син змінював батька. Скажемо більше – онук друкував свої статті на сторінках журналу в тому ж розділі і з того ж питання, що і його дід» [6].

Крім того, вчений підкреслив, що за «Записками» майбутні історики зможуть відновити багато аспектів історії сільськогосподарської науки взагалі, сільськогосподарської культури суспільства, а також історії становлення та розвитку сільського господарства в Новоросійському краї.

Отже, праця вченого, присвячена історії Імператорського товариства сільського господарства Південної Росії, складається зі структурних частин, в кожній з яких А. С. Бориневич згрупував статті і матеріали видань Товариства за загальною тематикою: розділ, в якому згруповані результати діяльності ТСГПР – протоколи засідань, розпорядження та звіти; інформація про інші сільськогосподарські товариства; розділ про сільськогосподарську освіту; глави, що містять статті, присвячені загальній інформації про сільське господарство взагалі, клімат і метеорологію, водопостачання, ґрунт та його обробку, обробіток хлібних і промислових культур, лукивництво і травосіяння, садівництво, городництво, баштанництво, виноградарство, виноробство, лісництво; розділи з інформацією про публікації з питань ворогів та хвороб рослин, сільськогосподарських механізмів, тваринництва і ветеринарії; глави, що містять опис місцевостей та окремих господарств, дослідних полів і станцій. Крім того, вчений згрупував в окремі розділи статті, присвячені економічній, торговельній, архітектурній, історичній тематикам, технічному виробництву, а також інформації про з'їзди, виставки, нагороди, біографії, некрологи. Для зручності користування “Систематичним покажчиком...” А. С. Бориневич сформував у ньому розділ бібліографії, а також алфавітний покажчик прізвищ усіх авторів, які писали статті для друкованих видань Товариства [6].

Суттєвим внеском в історію Одеського краю є «Новоросійський календар» - спеціальне довідкове видання, що відображало рівень розвитку краю на той час. Календар дійсно вважався сучасниками кращим вітчизняним виданням подібного роду, що активно поширювався на теренах усієї Російської імперії,

а також відігравав ключову роль в розвитку історичного краєзнавства Причорноморських територій та Криму, а крім того, популяризації знань про регіон. «Новоросійський календар» виходив з друку з 1821 по 1893 рік з перервами. Два випуски з них (за 1893 та 1894 роки) вийшли безпосередньо під редакцією А. С. Бориневича, який на той час був головою статистичного комітету [10, 11]. Так, редакція «Новоросійського календаря» провела масштабну роботу зі збору довідкової інформації, підготовки та рецензування статей, листування з численними інстанціями з приводу розміщення інформації, а також пересилання вже надрукованих видань [8]. «Новоросійський календар» А. С. Бориневича містив такі структурні розділи: довідкова календарна інформація загального характеру, у тому числі перелік свят (як державних, так і різних релігійних конфесій), астрономічні відомості, вічний календар; дані про імператорську родину, загальні географічні та метрологічні відомості, залізничний довідник, тарифи на перевезення різними видами транспорту; судовий розділ, статистичну інформацію щодо Новоросійського краю; адресні дані установ Одеського градоначальства, Херсонської, Таврійської, Бессарабської, Катеринославської губерній, православних єпархій, земського відділку, учбового, військового округу міста [10, 11]. Вчений особисто написав до «Новоросійського календаря» статті «Статистика Новоросійського краю», а також «Перепис Одеси 1 грудня 1892 року» [2].

А. С. Бориневич був причетний до створення ще одного історичного твору – публікації спогадів про стару Одесу його батька Самійла Гавриловича Бориневича, що увійшли до збірника статей «З минулого Одеси», складеного Л. М. де Рібасом та виданого у 1894 році Г. Г. Маразлі. Вчений записав і відредагував спогади свого 84-річного батька, який через непомірно важку кріпацьку працю у 1831 році втік з Подолу та подався до Одеси. В ті часи в народі побутувала думка про Одесу як про місто великих можливостей, тому не дивно, що в двадцятих роках XIX століття багато кріпаків подавались до Одеси в пошуках кращого життя. Прибувши до міста, молодий Самійло розпочинає дрібну комерційну діяльність і згодом одружується з одеською міщанкою грецького походження [7].

С. Г. Бориневич у своїх спогадах про ранню Одесу пояснює причини влаштування Наришкінського узвозу в 1834 році, описує первинне планування міста та характер перших будівель, розповідає про події, що відбувалися на нинішній Театральній площі, згадує зовнішній вигляд морського узбережжя, першу міську гавань, а також розташування улюблених купалень перших одеситів. Самійло Бориневич описує механізм завантаження зерна в порту, наводить перелік товарів, що ввозилися до Одеси. Крім того, він згадує першу огорожу міста – товсті просмолені канати на стовпах, а також канали вздовж вулиць. Торкається Самійло Гаврилович і рівня цін, відзначаючи дешевизну товарів та послуг. Описує також сферу освіти молодого міста: приватне викладання, школи грамотності, ліцей, міське дівоче та пізніше повітове училища. Народних училищ тоді ще не було відкрито. Розповідає він і про устрій міської влади, судів, а також нагляд за порядком, при цьому навіть торкається явищ корупції, що вже тоді мали місце серед представників влади [9].

Існував і повністю завершений, але, на жаль, так і не надрукований, а згодом загублений історичний твір А. С. Бориневича під робочою назвою «Історія населення м. Одеси з часу його заснування» [3]. Дане історичне дослідження готувалося вченим до 150-річчя Одеси, коли адміністрацією міста було поставлене питання про ювілейне видання до круглої дати на зразок того, що було над-

руковано у 1894 році міською думою («Одеса 1794–1894»). Тоді одним з авторів, а також секретарем редакційного комітету був А. С. Бориневич (його розділ «Благодійність» також містив ґрунтовний історичний аналіз благодійності монархів, а також різних установ та організацій в Росії [13]). Тому не дивно, що досвідченому вченому-демографу, який здійснив близько десяти переписів населення міста, було доручено написати дослідження з історії населення Одеси. За даними особової справи вченого, у 1944 році вищезгаданий твір знаходився в роботі [3]. А з «Нарисів історії» ОНЕУ дізнаємося, що виконати це завдання вчений не зміг через раптову смерть [14]. Однак рідні вченого стверджують, що Антон Самійлович не тільки закінчив своє історико-демографічне дослідження, але й відправив його до редакції майбутнього видання [15]. За словами родича вченого Володимира Гридіна, Антон Самійлович поставився до роботи над дослідженням з усією відповідальністю, в його архівних матеріалах зберігалося більше десяти варіантів подальших розробок з історії міста і характеристики його населення, які мали відбиток нинішніх роздумів про часи, що їх застав вчений, включаючи епоху комунізму і НЕПу [16]. Та все ж останній науковий твір вченого так і не вийшов з друку. Не залишилося і рукопису, який разом з іншими особистими документами і архівом А. С. Бориневича загубився після продажу будинку родини Бориневичів [15].

Таким чином, зважаючи на дійсно вагомий історичний дослідження, зазначимо, що Антон Самійлович Бориневич справедливо належить до вчених-істориків, які активно сприяли розвитку історичної науки в регіоні. Так, Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова у своєму енциклопедичному виданні «Одеські історики» присвятив вченому окрему статтю. Колеги, родина і друзі дослідника пам'ятають його як сміливу, патріотично налаштовану людину, який самовіддано любив рідне місто, а також присвятив йому свої нестандартні за широтою поглядів дослідження [14]. Сам же Антон Самійлович надавав історії особливого значення серед суспільних наук, тому природно, що і своїм дітям він прищеплював любов до вітчизни та потяг до вивчення і збереження її історії. Старша дочка вченого Зоя Антонівна Бориневич-Бабайцева стала відомим пушкінознавцем та істориком літератури, прославилася ґрунтовними та нестандартними дослідженнями життя та творчості О. С. Пушкіна [12]. Любмила Антонівна Бориневич (в заміжжі Борщевська) з успіхом викладала історію та філологію в одеських вузах і гімназіях [15]. Як бачимо, Антон Самійлович Бориневич та його родина зробили вагомий внесок у вивчення історії не тільки Новоросійського краю, але й держави взагалі.

Бібліографічні посилання

1. А. С. Бориневич // Одесский листок. – 1915. – № 56. – С. 2.
2. Антон Самойлович Бориневич. По случаю 40-летия его научно-педагогической и общественной статистической деятельности // Стат. бюл. – 1923. – № 3–4.
3. Архів Одеського національного економічного університету. – Ф-Р-5519, оп. 2л, спр. 3
4. **Бориневич А. С.** Императрица Екатерина II. Новороссия и Одесса (Общедоступный очерк) / Антон Самуилович Бориневич. – Одесса: тип. Высочайшее утврж. Южно-Русского О-ва Печатного Дела, 1896. – 45 с.
5. **Бориневич А. С.** Новороссия в царствование Императрицы

Екатерины Второй / Антон Самуилович Бориневич. – Одесса: «Славянская» тип. Н. Хрисогелос, 1897. – 16 с.

6. **Бориневич А. С.** Систематический указатель статей, заметок, протоколов, отчетов и проч., помещенных в «Листках» и «Записках» Императорского Общества Сельского Хозяйства Южной России с 1830 по 1894 г. / Антон Самуилович Бориневич. – Одесса: «Славянская» тип. Н. Хрисогелос, 1895. – 130 с.

7. **Гридин В.** Літописці нашого краю / В. Гридін // Комсомольська іскра. – 1969. – № 94 (4180). – С. 2–3.

8. ДАОО. – Ф-16, оп. 124. спр. 8901

9. Из прошлого Одессы. Сборник статей / под ред. Л. М. де Рибаса. – Одесса : тип. Л. Кирхнер, 1894. – С. 96–103.

10. Календарь Новороссийский на 1893 год / Под ред. А. С. Бориневича. – Одесса, 1892.

11. Календарь Новороссийский на 1894 год / Под ред. А. С. Бориневича. – Одесса, 1893.

12. Одеські історики. Том I (початок XIX – середина XX ст.). – Одесса : «Друкар. дім», 1894. – С. 63–66.

13. Одесса, 1794 – 1894 : издание городского общественного управления к столетию города. – Одесса, 1895. – С. 1–64, 705–780.

14. Одеський державний економічний університет. Нариси історії / В. П. Бородатий, М. О. Скрипник, В. Д. Граждан, О. С. Редькін. – Од. : АТЗТ ІРЕНТТ, 2000. – 268 с.

15. Спогади Н. В. Гридіної про членів родини А. С. Бориневича // Особистий архів Н. В. Гридіної.

16. Статистик Бориневич // Вечер. Одесса. – № 202 (4537). – 31 авг. 1988. – С. 3

Надійшла до редколегії 15.10.2013

УДК 61(477):615.849.1

Т. О. Кисільова

Дніпропетровська медична академія

ВІТЧИЗНЯНІ ВЧЕНІ НА II МІЖНАРОДНОМУ КОНГРЕСІ РАДІОЛОГІВ: СТОКГОЛЬМ, 1928 РОКУ

Досліджено основні питання, розглянуті на II Міжнародному конгресі радіологів, що відбувся в Стокгольмі у 1928 році. Вперше визначено склад української делегації, наведено портрети всіх вітчизняних вчених-рентгенологів, присутніх на конгресі, з'ясовано їх участь у роботі форуму.

Ключові слова: історія розвитку медичної рентгенології в Україні, II Міжнародний конгрес радіологів, історія дозиметрії.

Исследованы основные вопросы, которые рассматривались на II Международном конгрессе радиологов, проходившем Стокгольме в 1928 году. Впервые определен состав украинской делегации, приведены портреты всех отечественных

© Т. О. Кисільова, 2014

учених-рентгенологів, посетивших конгресс, обозначено их участие в работе форума.

Ключевые слова: история развития медицинской рентгенологии в Украине, II Международный конгресс радиологов, история дозиметрии.

Were investigated the basic issues dealt with at the II International Congress of Radiology, held in Stockholm in 1928. First identified the composition of the Ukrainian delegation, presented portraits of domestic scientists radiographers who visited Congress indicated their participation in the forum.

Keywords: history of medical radiology in Ukraine, Second International Congress of Radiology, history dosimetry

Конгрес являє собою форум високого рівня, на якому науковцям надається унікальна можливість для обміну науковими та клінічними напрацюваннями. Відкриття Х-променів та їх широке використання у практичній медицині потребувало колективного спілкування представників нового напрямку медицини. Обговорення актуальних проблем, результатів досліджень, підбиття підсумків в рамках міжнародних конгресів дозволяло визначати перспективи використання Х-променів в медицині на світовому рівні. Участь в роботі з'їздів вчених з різних країн сприяла розширенню і поглибленню міжнародного співробітництва в галузі медичної рентгенології.

Питання про участь українських науковців у міжнародних з'їздах і конференціях рентгенологів – невід'ємна складова частина комплексного дослідження процесу становлення медичної рентгенології в Україні у 1896–1941 рр.

Особливої уваги, на наш погляд, заслуговує II Міжнародний конгрес радіологів, який проходив в Стокгольмі з 23 по 27 липня 1928 року. Цей інтерес обумовлюють декілька факторів. По-перше, на цьому конгресі офіційно було прийнято міжнародну одиницю вимірювання дози Х-променів – Рентген. По-друге, окрім суто практичних питань рентгенодіагностики і променевої терапії, велику увагу приділено питанню виокремлення медичної радіології в самостійну дисципліну та плануванню навчальної роботи. По-третє, з'їзд зібрав величезну кількість учасників, серед яких делегація з України посіла помітне місце. По-четверте, як виявилось в ході дослідження, жоден наступний міжнародний конгрес радіологів не відвідували такі численні делегації вітчизняних науковців.

Проведений огляд літератури з досліджуваної теми засвідчив майже повну відсутність інформації про участь українських вчених-рентгенологів в II Міжнародному конгресі радіологів у Стокгольмі в 1928 році.

Враховуючи вищенаведене, метою нашої роботи було введення до наукового обігу відомостей щодо підготовки і проведення конгресу радіологів в Стокгольмі, складу делегації вітчизняних науковців та їх участі у роботі форуму.

Дослідження ґрунтуються на матеріалах, вміщених в іноземних журналах з медичної радіології 1928-1929 рр., а також на документах з фондів Центрального державного архіву вищих органів влади України та інших джерелах і літературі за розглядуваною проблемою.

Міжнародні конгреси з радіології проходили починаючи з 1925 року (Лондон) кожні три роки в провідних центрах розвитку молодій галузі: Стокгольм (1928), Париж (1931), Цюрих (1934), Чикаго (1937) [2].



Президенти міжнародних радіологічних конгресів: зліва направо: професори Schinz (Цюрих, 1934), Forsell (Стокгольм, 1928), доктори T. Holland (Лондон, 1925), A. Beclere (Париж, 1931). Фото зроблено в Цюриху в 1934 році. [2].

Активну підготовку до роботи II Міжнародного конгресу – запрошення учасників та інформування щодо плану проведення – було розпочато у березні 1928 року про що повідомлялося в [4]. Цікавий факт: у тому ж квітневому номері «British

Journal of Radiology» вміщено рекламне оголошення про проведення 19-23 травня 1928 року V Всесоюзного з'їзду рентгенологів в Києві. Інформацію розміщено, на наш погляд, дещо запізно, враховуючи, що останній строк подання матеріалів – 15 квітня, однак організатори були дуже зацікавлені у присутності іноземних колег. З'їзд планувалося провести на високому науковому рівні. Теми для обговорення включали питання променевої діагностики і терапії, біологічної дії радіоактивного випромінювання, викладання медичної радіології і підвищення кваліфікації молодих фахівців, також повідомлялось про організацію виставки радіограм, препаратів та фотографій. До послуг делегатів пропонувалися оформлення проїзних документів та комфортабельні готелі (Рис. 1.).

The attendance of our foreign colleagues at this Congress would be very desirable.

Travelling permits will be provided as well as comfortable hotel accommodation.

Address all correspondence as follows :—

Dr. B. M. Berenstein, Secretary of the Committee of the Congress, Kiew (U.S.S.R.),
Roentgen-Institut, 7, Leon Tolstoj Street.

Dr. G. J. CHARMANDARJAN, *President*,

Dr. B. M. BERENSTEIN, *Secretary*.

Рис.1. Рекламне оголошення про проведення 19–23 травня 1928 року

V Всесоюзного з'їзду рентгенологів в Києві

Другий Міжнародний конгрес радіологів почався 23 липня 1928 року у Стокгольмі під керівництвом професора Геста Форсела. У конгресі взяли участь 962 фахівці з 40 країн, з яких близько 400 супроводжували дами. Найбільша кількість учасників прибула з Німеччини – 219 делегатів, численними були також делегації: Швеції – 143 делегати, Сполучених Штатів Америки – 111 делегатів, Радянського Союзу – 83 делегати та Англії – 81 делегат. Інші країни делегували значно меншу кількість науковців – від 1 до 35 осіб [6].

Урочисте відкриття відбулося 24 липня у будинку суду Стокгольма у присутності Його Королівської Високості Наслідного принца та Його Королівської Високості принца Швеції Чарльза. Конгрес проходив під патронатом Наслідного принца, який у вітальній промові підкреслив зростаюче значення радіології у медичній практиці [7]. Інші засідання з'їзду відбулися в Riksdagshuset (палата парламенту), вони були розділені на секції променевої діагностики, рентген- і радіотерапії, радіобіології та геліотерапії, радіофізики та медичної радіології [7].

Зароки, що пройшли з моменту повідомлення про новий вид випромінювання та можливості його застосування в медичних цілях, вже було проведено величез-

ну кількість досліджень. Сукупність їх результатів та накопиченого досвіду заклали підґрунтя для виділення медичної рентгенології у самостійну дисципліну. В багатьох країнах світу були організовані спеціальні науково-дослідні інститути та заклади охорони здоров'я, у тому числі й в Україні, які очолювали провідні фахівці-рентгенологи. Рентгенівську апаратуру широко застосовували в різних галузях медицини, однак питання про організацію підготовки фахівців з медичної рентгенології та підвищення їх кваліфікації на той час залишалося відкритим, що додатково підтвердилося в процесі підготовки до конгресу. Тому одним з важливих напрямів роботи форуму став обмін досвідом організації викладання медичної рентгенології та напрацювання загальних рекомендацій з цього питання [3]. Доповіді з розділу «Викладання і навчання медичній радіології» було надруковано у вигляді книги «Teaching and training in medical radiology: papers delivered at the second International Congress of Radiology, in Stockholm, July 24th, 1928» [5], як доповнення до журналу «Acta Radiologica». Слід зазначити, що для української делегації це питання було також дуже актуальним. До 1928 року організацію рентгенологічної допомоги та підготовку спеціалістів-рентгенологів в Україні здійснювали без належного регулювання, майже хаотично: не існувало єдиного чіткого плану розвитку рентгенологічної мережі; кафедри медичної рентгенології, які були відкриті при медичних вузах лише в Києві, Харкові та Одесі, не мали єдиної навчальної програми підготовки спеціалістів рентгенологів. Курсів, які організовувалися нерегулярно та тривали 3-4 місяці, не вистачало для підготовки нових фахівців. Такі курси були ефективними тільки для підвищення кваліфікації вже практикуючих лікарів-рентгенологів [16]. Питання про планове викладання рентгенології у вищих медичних закладах СРСР було поставлено на II Всесоюзному з'їзді рентгенологів та радіологів в Москві в 1924 році та, на жаль, відповідний закон не вдалося створити та ввести в дію. Тільки в 1935 році було затверджено першу єдину загальносоюзну навчальну програму з рентгенології для медичних вузів. [12].

Ще одне гостре питання в галузі рентгенології того часу – способи та одиниці вимірювання доз рентгенівського випромінювання. З цього приводу слід зазначити, що лише в 1925 році почала діяти Міжнародна комісія по радіологічним одиницям. У період з 1896 по 1908 р. було запропоновано декілька способів оцінки інтенсивності випромінювання, два з яких отримали найбільше визнання. Один з них був заснований на зміні забарвлення платиноціаніда барію від світло-зеленого до коричневого, яке спостерігалось після впливу на таблетки або пастилки, виготовлені з цього препарату, рентгенівськими променями. За густиною відтінку визначали інтенсивність випромінювання. Вимірювальні пристрої цього типу мали загальні найменування «радіометри» і пов'язані з іменами Гольцкнехта (1902), Сабуро і Нуаре (1904) [9; 14].

Другий спосіб розроблено на основі фотографічної дії рентгенових променів з подальшим вимірюванням щільності почорніння фоточутливого шару (квантометр Кінбека, 1906).

Однак наведені способи були дуже суб'єктивні, тому в результаті наукових пошуків протягом 1920–1926 рр. в питаннях визначення і відтворення одиниці рентгенівського випромінювання найбільшої уваги набули дві пропозиції. В одній з них (Соломон, 1920) еталонним випромінювачем іонізаційно-активного проникного випромінювання пропонувався радій. В іншій (Бенкен, 1924) як еталон припускався вимірювальний прилад у вигляді спеціальної іонізаційної камери, наповненої повітрям, а розмір одиниці визначався величиною заряду,

відокремлюваного в результаті іонізації в одиниці об'єму газу. Найменування та позначення одиниці в обох випадках передбачалося однаковим і спрямованим увіковічнення пам'яті про відкривача X-променів.

Незважаючи на деякі успіхи, досягнуті у розвитку рентгенометрії до моменту скликання I Міжнародного конгресу радіологів в 1925 р. в Лондоні, досвід застосування і відтворення обох згаданих одиниць виявився недостатнім для оголошення міжнародних рекомендацій. Такі дані було підготовлено до II конгресу, що відбувся в 1928 р. в Стокгольмі, на якому і було прийнято нині всім відоме визначення та позначення: міжнародна одиниця виміру рентгенівського випромінювання – «Рентген».

Комітет конгресу встановив 1 Рентген як таке випромінювання, що виробляє в 0,0129 грамах повітря іонізацію величиною в 1 стандартний електричний заряд позитивного знаку та 1 стандартний електричний заряд негативного знаку [8].

Значною подією стало також створення Міжнародної комісії з радіаційних одиниць і вимірів та Міжнародної комісії з радіологічного захисту.

У розвитку рентгенівської дозиметрії цей факт мав виключно важливе значення. Саме з цього моменту став можливим широкий обмін досвідом застосування рентгенових променів, почався енергійний розвиток пристроїв для вимірювання інтенсивності рентгенівського випромінювання (дозиметрів). Сукупність всіх накопичених даних було об'єднано в єдину струнку систему знань – дозиметрію.

Така важлива подія, як прийняття міжнародної одиниці вимірювання кількості X-променів, на могла залишитися поза увагою українських рентгенологів. Того часу організаційні процеси становлення медичної рентгенології в радянській Україні набули значного темпу. Вітчизняні вчені, незважаючи на складні умови праці, змогли досягти світового рівня досліджень, про що свідчать численні наукові статті в радянських та іноземних журналах [11]. Прийняття загальної міжнародної дозиметричної одиниці суттєво сприяло обміну досвідом та напрацюваннями українських фахівців з медичної рентгенології не лише на теренах Радянського Союзу, а й за його межами.

Повідомлення та рапорти зі Стокгольму, розміщені в іноземних журналах того часу, свідчать про високий організаційний рівень та значну державну підтримку заходу. Слід зазначити, що членські квитки делегатів у Швеції мали дію паспортів при в'їзді та виїзді з країни.

У всіх приміщеннях, де проводилися зустрічі, була можливість проектування зображення з діапозитивів на екран. Мовами спілкування та доповідей були англійська, німецька та французька.

Окрім загальних прийомів під патронатом королівської сім'ї делегати мали змогу вільного спілкування на приватних вечірках. До послуг делегатів були численні екскурсії та розваги [6].

Під час конгресу було організовано виставку апаратів та інструментів для рентгенівської терапії і діагностики, у якій взяли участь 45 фірм (в основному з Німеччини – 24, а також Англії – 7) [6].

До початку роботи конгресу планувалося видання Каталогу портретів членів конгресу, про що було повідомлено в квітневому номері «British Journal of Radiology» [4]. Делегатам було запропоновано до 1 липня 1928 року надіслати свої фотокартки, на зворотному боці яких вказати: П.І.Б., посаду та основні призначення, рік народження та місце проживання.

Віднайдений нами друкований Каталог портретів учасників конгресу дав

можливість встановити вчених, які мали бути присутніми на конгресі у Стокгольмі [1]. Згідно з Каталогом на II Міжнародний конгрес з Радянського Союзу планувалося делегувати 77 науковців [1, с. 228–229]. Наразі невідомо, чому надалі ця кількість сягнула 83 осіб можливо не всі присутні встигли подати свої дані до редакції каталогу. Дослідження Каталогу показало, що Українська Республіка була представлена 13 вченими, що склало 16 % від загальної кількості радянських науковців. Перелік прізвищ рентгенологів, які прибули з України, наводимо нижче.

- 1) Abramowitsch Thomas (1890), Харків
- 2) Aisenberg Mark (1888), Запоріжжя
- 3) Bestchinsky Nadina (—), Харків
- 4) Bril Emanuel (1898), Харків
- 5) Chalipskj Adolf (1885), Харків
- 6) Charmandarjan G.O. (1893), Харків
- 7) Eruchimowitsch A.M. (1896), Павлоград
- 8) Kuschnirenko Basil (1886), Харків
- 9) Lemberg Alexander (1899), Харків
- 10) Podkaminsky Naum (1897), Харків
- 11) Rosenzweig Boris (1885), Харків
- 12) Schick Jakob (1897), Харків
- 13) Wainschenker Gabriel (1892), Житомир

Повне зібрання фотографій українських вчених, які взяли участь у роботі II Міжнародного конгресу радіологів в Стокгольмі, вводимо в науковий обіг вперше.

Цікаво, що українські вчені вказали місце проживання – U.S.S.R, тоді як інші радянські учасники – S.S.S.R. Зрозуміло, що більшість вчених – з Харкова, одного з центрів розвитку медичної рентгенології в Україні. Майже всі вони були працівниками Українського Державного Рентгенологічного та Радіологічного Інституту імені С. П. Григор'єва, провідного закладу з питань радіології не лише в Україні, а й Радянському Союзі. Як свідчать дати народження, більшість рентгенологів – молоді фахівці, майже ровесники обраної ними науки.



426. AISENBERG, Mark.

Dr. med. Leiter der Röntgenstation in Zaporozje.
Geb. 1888.

Zaporozje, U. S. S. R



289. ABRAMOWITSCH, Thomas.

Dr. med. Leitender Arzt des Staatlichen Ukrainischen Röntgen- und Radium-Institutes, Char-kow.

Geb. 1890.

Hárkov, U. S. S. R.



301. BESTCHINSKY, Nadina.

Docteur en médecine, Kharkov.

Hárkov, U. S. S. R.



303. BRIL, Emanuel.

Dr. med. Leiter des diagnostischen Kabinetts des
Staats-Röntgeninstituts zu Charkow.

Geb. 1898.

Hárkov, U. S. S. R.



265. CHARMANDARJAN, G. O.

Dr. med. Direktor des Staatlichen Ukrainischen
Röntgenologischen und Radiologischen Instituts,
Charkow.

*Delegierter zum Internationalen Radiologen-
komitee.*

Geb. 1893.

Hárkov, U. S. S. R.



309. CHALIPSKJ, Adolf.

Dr. med. Leitender Arzt der Abteilung des
Ukrainischen Röntgen- und Radium-Instituts,
Charkow.

Geb. 1885.

Hárkov, U. S. S. R.



421. ERUCHIMOWITSCH, A. M.

Dr. med., Röntgenolog.
Geb. 1896.

Pavlograd, U. S. S. R.



385. KUSCHNIRENKO, Basil.

Dr. med. Röntgenolog des Ukrainischen Röntgeninstitutes, Charkow.
Geb. 1886.

Hárkov, U. S. S. R.



310. LEMBERG, Alexander.

Dr. med. Leitender Arzt der diagnostischen Abteilung des Ukrainischen Röntgen- und Radium-Instituts, Charkow.
Geb. 1899.

Hárkov, U. S. S. R.



81. PODKAMINSKY, Naum.

Dr. med. Leiter der Röntgenabteilung des Ukrainischen Staatlichen Institutes für Berufskrankheiten, Charkow.
Geb. 1897.

Hárkov, U. S. S. R.



300. ROSENZWEIG, Boris.

Dr. med. Leiter der Röntgentherapeutischen Abteilung des Ukrainischen Röntgen- und Radium-Instituts, Charkow.

Geb. 1885.

Hárkov, U. S. S. R.



291. SCHICK, Jakob L.

Dr. med. Assistent der Lehr-Kanzel für Röntgenologie, Charkow.

Geb. 1897.

Hárkov, U. S. S. R.



236. WAINCHENKER, Gabriel.

Dr. med. Dirigierender Arzt der chirurgischen Abteilung des Bezirkskrankenhauses und Bezirksröntgenkabinettes, Żitomir.

Ceb. 1892.

Żjtomir, U. S. S. R.

Як бачимо, серед них лише одна жінка – доктор медицини Безчинська Надія Миколаївна. Звертає увагу, що, надавши фото, вона не вказала свій рік народження. Її життєвий та науковий шлях ми дослідили у попередніх роботах [10], але дату народження Безчинської Н. М. – 27 серпня 1891 року – встановили пізніше харківські дослідники Є. Г. та К. В. Русанови [15].

Послугуючись історіографічними джерелами, ми з'ясували основні напрями досліджень українських делегатів конгресу до 1928 року (див. таблицю).

Прізвище	Напрямок досліджень
Абрамович Ф. (Харків)	Рентгенодіагностика захворювань органів грудної клітини (легені)
Айзенберг М. (Запоріжжя)	Наразі невідомий
Бесчинська Н. (Харків)	Рентгенодіагностика захворювань кістково-суглобної системи
Бриль Е. (Харків)	Рентгенодіагностика захворювань кістково-суглобної системи
Вайншенкер Г. (Житомир)	Наразі невідомий
Єрухимович А. (Павлоград)	Наразі невідомий
Кушніренко В. (Харків)	Рентгенодіагностика захворювань шлунково-кишкового тракту
Лемберг О. (Харків)	Рентгенодіагностика захворювань шлунково-кишкового тракту
Подкамінський Н. (Харків)	Захворювання шлунково-кишкового тракту
Розенцвейг Б. (Харків)	Рентгенотерапія злоякісних новоутворень
Халіпський А. (Харків)	Рентгенотерапія шкірних хвороб
Хармандар'ян Г. (Харків)	Рентгенодіагностика захворювань кістково-суглобної системи, шлунково-кишкового тракту
Шик Я. (Харків)	Рентгенодіагностика захворювань органів грудної клітини (легені, серце)

Достовірних матеріалів відносно всіх доповідей вітчизняних вчених на цьому конгресі поки не віднайдено, але відомо, що на Конгресі з доповіддю «Об учете объемных колебаний сердца» виступив харківський рентгенолог Яків Шик [18]; результати наукових досліджень Лемберга О. А. було надруковано в «Трудах II Міжнародного конгресу» («Die Pyeloscopie») [13].

Висновки. Як виявилось в ході дослідження, інформації щодо участі українських вчених у II Міжнародному конгресі радіологів в радянській медичній пресі вкрай мало, відповідні архівні документи нами теж поки не віднайдені. Наразі не знайдено відповіді на питання, чому відвідування значущого наукового форуму численною делегацією вітчизняних вчених залишилося поза увагою в Україні. Ймовірно, участь була дещо спонтанною: до останнього моменту не були визначені особи, які зможуть поїхати на конгрес у Стокгольм. До того ж проведений напередодні V Всесоюзний з'їзд рентгенологів у Києві потребував значної підготовки від українських фахівців і, можливо, їх участь у роботі II Міжнародного конгресу виявилася слабкою. Але незважаючи на це, можна стверджувати, що молоді вітчизняні вчені виявили значний інтерес до новітніх світових розробок у галузі медичної рентгенології та показали достатній науковий рівень і не лише фаховий, а й освітній (вільне володіння мовами конгресу).

Результатом відвідання світового форуму стали значні зрушення в науковій та організаційній роботі відповідних закладів, що суттєво сприяло подальшому становленню рентгенологічної галузі в Україні.

Бібліографічні посилання

1. Catalogue des portraits. – Stockholm. – 1928. – 240 p.
2. Presidents of the International Congresses of Radiology // British Journal of Radiology. – 1950. – Vol. 23, No. 271. – P. 387–388.
3. Second International Congress of Radiology. Instruction and training in medical radiology / British Journal of Radiology. – 1928. – Vol. 1, No. 1. – P. 30.
4. Second International Congress of Radiology, Stockholm, July 23rd–27th, 1928 // British Journal of Radiology. – 1928. – Vol. 1, No. 4. – P. 143–146.
5. Teaching and training in medical radiology: papers delivered at the second International Congress of Radiology, in Stockholm, July 24th, 1928 // Stockholm. – 1930. – 272p.
6. The Second International Congress of Radiology // British Journal of Radiology. – 1928. Vol. 1, No. 10. – P. 350–358.
7. Report from the Second International Congress of Radiology, Stockholm, July 23–27, 1928 // Radiology. – 1928. – Vol. 11, No. 4. – P. 349–352.
8. Report of the Second International Congress of Radiology, Held in Stockholm, 23th–27th July 1928 and Proceedings of the Joint Scientific of the Congress, 25 th, 26 th, 27 th July 1928 // Acta Radiologica. – 1928. – Supp. III. – Pars I. 237 p.
9. Гольца опыты [Електронний ресурс]. URL: http://www.bigmeden.ru/article/Гольца_Опыты (дата звернення: 27.11.2013).
10. **Кисільова Т. О.** До питання про участь українських рентгенологів у всесоюзних та міжнародних з'їздах і конференціях / Т. О. Кисільова // Сімнадцята Всеукр. наук. конф. молодих істориків науки, техніки та освіти: «пріоритети української науки і техніки»: Матеріали конф., 20 квіт. 2012 р., м. Київ. – К., 2012. – С. 138–141.
11. **Кисільова Т. О.** Професор Безчинська Надія Михайлівна – перша жінка-рентгенолог в Україні: сторінки життя та науковий внесок / Т. О. Кисільова // Вісн. НТУ «ХПІ», серія «Історія науки і техніки». – 2011. – № 1. – С. 57–63.
12. **Линденбрaten Л. Д.** Преподавание рентгенологии и радиологии в высших учебных медицинских заведениях (исторический очерк) / Л. Д. Линденбрaten // Мед. радиология. – 1990. – № 5. – С. 34–39.
13. Основні наукові роботи співробітників Українського центрального рентген-радіологічного та онкологічного інституту // Рентгенологія і онкологія в УРСР. – 1939. – С. 254–309.
14. Рентгенотехника [Електронний ресурс]. URL: <http://www.bigmeden.ru/article/Рентгенотехника>.
15. **Русанова Є. Г., Русанов К. В.** Харківські сучасники С. П. Григор'єва – соратники, конкуренти, учні // Український Радіологічний Журнал. – 2013. – Т. 21, Вип. 1 – С. 78–91.
16. **Хармадарьян Г. О.** К вопросу о дозиметрии в рентгенотерапевтической практике / Г. О. Хармадарьян // Врачебное дело. – 1927. – № 9. – С. 679–680.

Надійшла до редколегії 10.11.2013

АНТИНОМІЧНІСТЬ ТЕХНІЧНИХ ТА НАУКОВИХ НАДБАНЬ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СЕРЕДНЬОВІЧЧЯ

Рассмотрен комплекс практических и научных знаний стран Европы V–XV ст. Показано, что преобладающее в течение указанного периода религиозно-догматическое мышление не исключало проявлений реалистического восприятия окружающего мира.

Ключевые слова: средние века, научные знания, религиозно-догматическое мышление, реалистическое восприятие.

Розглянуто комплекс практичних та наукових знань країн Європи V–XV ст. Показано, що панівне впродовж означеного періоду релігійно-догматичне мислення не виключало проявів реалістичного сприйняття навколишнього світу.

Ключові слова: середні віки, наукові знання, релігійно-догматичне мислення, реалістичне сприйняття.

A set of practical and scientific knowledge of European countries in V–XV centuries is considered. It's shown that a religious-dogmatic way of thinking, which dominated during this period, did not exclude the manifestations of a realistic perception of the surrounding world.

Key words: Middle Ages, scientific knowledge, religion-dogmatic thinking, realistic perception.

Період раннього Середньовіччя у Західній Європі супроводжувався руйнуванням господарчих та культурних зв'язків, падінням міської культури, втратою багатьох досягнень науки і техніки. Проте прогрес людського знання хоч і загальмувався, але не зупинився, і впродовж пізнього Середньовіччя Західна Європа зазнала економічного та культурного піднесення, що проявилось у становленні раціонального мислення, поширенні освіти, накопиченні елементів наукових знань та помітному розвитку ремісництва.

Ремесло виникло задовго до епохи Середньовіччя, але саме в цей період воно досягло найвищого розквіту. Більшість зразків прикладного мистецтва, що збереглися до наших часів, складають предмети церковного побуту, які, зберігаючись у стінах храмів, відносно менше підлягали знищенню. Монастирі відігравали важливу роль у збереженні культурної спадщини впродовж XIII–IX століть, після вторгнення вікінгів. Майстри ювелірної справи перебували під патронажем церкви, яка потребувала золотих та срібних прикрас для підкріплення свого авторитету. В кінці XI століття середньовічна церква, зазнавши реформ, проведених папою Григорієм VII (1073–1085), набула ще більшого впливу. В 1099 р. розпочались хрестові походи, в результаті чого із Святої Землі утворився постійний потік церковних реліквій, майстерність виконання яких переймали ремісники Західної Європи.

В кінці XIII століття виробництво художніх предметів церковного вжитку набуло характеру добре налагодженої індустрії. За біблійними приписами,

тільки срібні чи золоті кубки можуть використовуватися як жбани для крові Христа під час євхаристії. Прикрашені емаллю кубки часто клали до усипальниць церковників високого рангу. Для відправи потрібні були також дві срібні карафки: одна для води (позначена на кришці літерою «А» – aqua), друга – для вина (з літерою “V” – vine). У кубках обидві рідини змішувались, що символізувало один з епізодів розп’яття Христа. Хрест, незмінний атрибут християнської релігії, золотий, срібний чи дерев’яний, часто прикрашався емаллю. Муки Христа символічно відображали золоті фігурки, одна з них – пелікан з рубіном замість серця, який годує своєю кров’ю золоте пташеня [6]. Стіни прикрашали лляні панелі зі сценами з життя Богородиці, гаптовані золотими та срібними нитками. Згодом для задоволення зростаючих потреб у святих реліквіях у процесі їх виготовлення почали застосовувати бронзу, мідь та листове срібло на дерев’яній основі. Бронза за своїм складом відрізнялася від античної: до сплаву олова та міді додавали 25% цинку, що надавало їй гарного золотистого відтінку. Блиск золота, срібла та бронзи, сяяння емалей та коштовного каміння, кольорові вітражі наближали інтер’єр храму до міфічного образу «Небесного Єрусалиму» [15]. За рівнем естетичного та ідеологічного впливу середньовічне прикладне мистецтво не поступалося живописним та скульптурним творам.

Мистецьке ремесло, започатковане у стінах монастирів, у процесі розвитку міст почало переходити до рук світських майстрів. Заможний мирський побут потребував дорогого посуду, майстерно виготовленого із золота та срібла, прикрашеного емаллю та коштовним камінням. Він мав прикрашати святкові столи феодалів під час бенкетів. Високої майстерності потребували також одяг та прикраси багатіїв, деякі з них привозилися зі Сходу. Так, мисливський ріг оліфанта (від давньофранцузької *elephant*, тобто слон), вирізьблений зі слонової кістки, описаний Вальтер Скоттом в романі «Айвенго» як військовий горн, потрапив до Британії під час хрестових походів з ісламських країн або Єгипту, про що свідчить східний стиль його оздоблення.

Найважливішими замовленнями для середньовічних ювелірів були корони для королів та їхніх дружин, а також подарунки, якими обмінювалися члени королівських родин. Чудовим прикладом такого дарунку є так званий «Маленький золотий кінь», якого Ізабелла Баварська подарувала своєму чоловікові Шарлю VI, королю Франції, з нагоди Нового, 1404 року. У верхній частині скульптури – мадонна з немовлям, біля ніг якої – Іоанн Хреститель та Іоанн Євангеліст, ще нижче – король та його паж, а далі грум, який утримує за повіддя білого коня (кінь 62 см заввишки, зроблений з чистого золота та вкритий білою емаллю). Мистецького оформлення потребували надгробки правителів та представників найвищої аристократії. Об’ємні зображення на могилах високопоставлених небіжчиків робилися не з дерева або каміння, як для осіб нижчого рангу, а з більш цінного металу. Зокрема, надмогильна фігура англійського графа Річарда Бошампа в натуральну величину була зроблена з міді в 1449 р. В її виготовленні брали участь четверо лондонських фахівців високого класу: цирюльник Роджер Вебб, бронзівник Вільям Остен, різьбяр по дереву Джон Массінгем, золотар Бартоломео Ламбеспрінг [2].

Економічний розвиток Західної Європи в XII–XIII ст. сприяв прискоренню урбанізаційних процесів і відповідно збільшенню кількості професіоналів-ремісників, що жили переважно у містах. Якщо заможні клієнти запрошували майстрів до себе, то інші жителі мали купувати їхні вироби у невеличких крамницях. Особливо багато таких торговельних закладів відкрилося у великих містах. В 1500 р. один з венеціанських мандрівників, потрапивши до Лондона, був вра-

жений тим, що тільки на одній вулиці, яка вела до собору св. Павла, розташовалося аж 52 ювелірні крамниці. Середньовічні цехи – об'єднання ремісників за принципом спеціалізації – стали виникати ще в X–XI ст., але у XII ст. розпочалася фіксація їхніх статутів, що означало створення окремих стабільних ланок міського самоуправління. Слово «цех» походить від німецького “Zeche” (гулянка, вечірка), яке в даному випадку означає не просто зібрання для застільних веселощів, а акт соціальної комунікації людей одного виду виробничої діяльності, що зібралися для обговорення своїх спільних інтересів.

Основним завданням цеху було регулювання не проблем виробництва, а людських взаємовідносин. Все життя середньовічного ремісника – трудове, релігійне, побутове – проходило в межах цехового братства. Певну частину прибутку члени цеху вносили у спільну касу, щоб допомагати збіднілим ремісникам, удовам та сиротам. Цех жорстко регламентував якість сировини та отриманої з неї продукції, для чого бажано було відмічати її авторство. Якщо на першому етапі існування цехової мережі ремісник не дбав про мирську славу, а присвячував свої вироби Богу, то з XIV ст. на виробах почали ставити особисті клейма, а ближче до XV – підписувати їх іменами майстрів. Набули поширення печатки у вигляді обручки з гемою у грецькому чи римському стилі: зображення якоїсь міфічної особи, обрамлене дидактичним написом на латинській мові. Цехи встановлювали суворий контроль, слідкували, щоб клейма не ставили на неякісних виробах. Клеймували все: ювелірні вироби, зброю, меблі, одяг. У XIII ст. почали застосовувати свої позначки (водяні знаки) виробники паперу, що і сьогодні робиться в паперовій промисловості [22].

Знання ремісників були емпіричними, накопиченими впродовж невпинної праці багатьох поколінь. Вони ще не були науковими, більше того, ремесло було тісно пов'язане з магією. Використовуючи у своїй роботі такі екзотичні засоби, як кров дракона, попіл василіска, жовч яструба чи сечу рудого хлопчика, майстер вважав, що це допомагає йому створити довершені речі. З іншого боку, він був переконаний в тому, що форма виробу залежить від Бога і побачити її можна лише духовними очима. «В очах ремісника створення речей, таким чином, усвідомлювалося у формах не тільки архаїчного міфу, а й антично-християнських уявлень» [19, с. 121].

Проте в епоху Середньовіччя в Європі поступово виникали ідеї, що ставали матеріалом для майбутнього наукового мислення. «Підвищувались загальні умови культури, життя починало висувати все нові та нові вимоги – виникали нові ремесла, нові галузі техніки. На протязі поколінь створювалися технічні майстерні. В них вироблялися традиції, накопичувалися знання, надавався певний простір науковим запитам окремих техніків» [11, с. 84].

Так, для ювелірного виробництва потрібні були дорогі метали, здебільшого золото і срібло, а також коштовне каміння. В період раннього Середньовіччя вистачало золота, яке добували, промиваючи пісок у покладах на берегах Рейну. Нестачу поповнювали, переплавляючи коштовності, отримані з країн Сходу. У XII столітті потреба у золоті зросла, тим більше що ним розраховувалися за предмети розкоші, зокрема за текстиль (бавовну, льон та шовк), експортовані з Візантії. Хрестоносці зі своїх походів привозили до країн Західної Європи багато золота і срібла. У XVI–XV ст. всезростаючі потреби у золоті намагалися задовольнити за рахунок імпорту з Аравії та власного видобутку, спочатку малопродуктивної, в Сілезії та Богемії. Успішному видобуванню золота у шахтах, закладених уздовж золоторудного поясу від Рейну до Карпат, сприяло застосування водяного коле-

са для видалення надлишків води. За часів пізнього Середньовіччя золотий запас Європи поповнювався майже виключно з Богемії та Угорщини. Найбагатші шахти з видобутку срібла були відкриті у XIII ст. неподалік від Праги (Кутна Гора). В Англії срібло отримували як побічний продукт під час добування олова. Розвитку гірничої справи сприяла всезростаюча потреба у залізі. Залізо видобували відкритим способом з болотної або озерної залізної руди.

Основним джерелом постачання до середньовічної Європи коштовного каміння був Схід. Рубіни надходили з Індії та Цейлону, сапфіри – з Цейлону, Аравії та Персії, смарагди – з Єгипту, бірюза – з Персії та Тибету, аметисти – з Німеччини та Росії. Алмази, привезені з Індії та Центральної Африки, були рідкістю у ранньому Середньовіччі, але у XVI та XV ст. їх стало більше. Торгівля коштовним камінням зі Сходу йшла через Середземномор'я, а у Західній Європі значну роль в ній відігравала єврейська комуна в Італії. Напівкоштовне каміння теж користувалося попитом. Німеччина, Швейцарія та Франція отримували гірський криштал з багатьох джерел, опали та гранати надходили зі Східної Європи. Перлинами, здобутими з прісноводних мушель у річках Шотландії, прикрашали вироби з металу та одяг. Бурштин, застиглу смолу хвойних дерев, у великій кількості знаходили в околицях Кенігсберга, на півночі Німеччини, гагати – у Північній Англії та Іспанії. Корали отримували з Середземномор'я та Північної Африки. Гагати, бурштин та корали користувалися особливим попитом в Лондоні, де з них робили чотки.

Методи обробки коштовного каміння та самоцвітів удосконалювались впродовж всієї епохи Середньовіччя. Ювелірні роботи вимагали досить делікатного інструментарію. Інші види діяльності жителів середньовічного міста, навпаки, потребували створення більш крупних та потужних інструментів і механізмів. Почали застосовуватися різноманітні педальні ножні верстати: токарні по металу (з IX ст.), точильні (з XI ст.), двопедальні зі шківом (XII ст.). Ножний привід давав майстру можливість звільнити для роботи обидві руки. Для задоволення потреб прогресивного містобудівництва створювались підйомні, дорожні та землерийні механізми. Вже в XI ст. по всій Європі використовують такі прості машини, як важіль, поліспаст, клин, гвинт, коловорот. У XII ст. з'явився безмен (нерівноплечі терези), у XIII ст. – домкрати (простий та гвинтовий), у XIV ст. – підйомний кран на колісних східцях, у XV ст. – грейфер (вантажозахопний пристрій).

Основою подальшого розвитку машинної індустрії стали млин та годинник. Спершу було перевідкрито водяний млин, відомий ще в античному світі, з'явився водяний млин, який з часом удосконалювався. Так, в Утрехтській псалтирі 834 р. описаний кривошипний напрямний механізм для обертання жорна; з X ст. у конструкції млина з'явився кулачковий механізм, з XII ст. – карданові підвіси, з XIV ст. – зубчасті передачі, з XV ст. – махове колесо. Справжнім дітищем Середньовіччя став вітряк, відомий ще з часів Персії, з VII ст. існував в Іспанії, з X ст. – в Нідерландах, з XII ст. – у Франції та Англії, у XIV ст. – Польщі та Швеції [23]. Завдяки поширенню інноваційних технологій в агротехніці, військовій справі та інших сферах, пов'язаних з фізичною працею, виникала можливість використовувати сили води і вітру, тобто залучати нові енергетичні ресурси.

Прийоми вимірювання часу, що існували з давніх часів, можна поділити на дві групи: визначення відрізків часу (пісочні та водяні годинники) і знаходження астрономічного часу (сонячні та механічні годинники). Перші годинники Середньовіччя були створені згідно з вказівками філософа Боеція (бл. 480–524) за наказом Теодориха Великого (бл. 454–526), короля остготів (з 471), а згодом Італії

(з 493). Призначалися вони у подарунок королю бургундів Гунвольду. В народі ставлення до вимірювання часу залишалося досить байдужим. Розділення часу на рівні відрізки довго не існувало: доба ділилася на дві частини – світлу і темну, які були неоднакові, оскільки їхня довжина залежала від пори року. Першим, хто спромігся урівняти години, став англосакс Беда Високоповажний (бл. 673–731). За його розподілом світлий та темний час на широті Британських островів виглядав так: «грудень – нічних годин XVIII, денних VI; березень – нічних годин XII, денних XII; червень – нічних годин VI, денних – XVIII».

Згодом градації часу приділили чимало уваги інші мислителі Середньовіччя. Гонорій Августодунський (перша половина XII ст.) розділив годину на 4 «пункти», 10 «хвилин», 15 «частин», 40 «моментів», 60 «знаменій» та 22560 «атомів». Григорій Турський (бл. 538–594) запропонував обчислювати час за сходженням зірок та кількістю прочитаних псалмів. У церковному побуті зручніше було дотримуватись уявлення про годину як постійну одиницю часу, оскільки це сприяло уніфікації відповідних ритуалів та одночасності церковних служб. Винайдення механічного годинника приписують вченому Герберту Орільякському (бл. 940–1003), який у 999 р. став папою Сильвестром II. Насправді він лише удосконалив клепсидру, вісь якої відтоді почала обертатися під дією спадної води [20]. У XIII ст. механічні годинники почали прикрашати башти культових та громадських будівель у містах Європи. Зокрема, один з таких годинників існує сьогодні в Румунії у місті Брасов [3]. Відомо також, що за часів пізнього Середньовіччя на башті цистеріанського монастиря поблизу Мілана був встановлений гирьовий годинник, який показував не тільки час, а й положення Сонця та Місяця.

Розширення торгових зв'язків, прагнення до спілкування з іншими країнами потребували прокладання надійних суходільних та водних шляхів. Для цього були необхідні відповідні інструменти, перш за все магнітна стрілка, яка допомагала визначати напрямок. У давньому Середньовіччі це був так званий плавучий компас, винайдений у Китаї, який застосовувався там ще у I – III століттях, тобто шматочки магніту, прикріплені до дерев'яної або коркової основи, які плавали у посудині з водою. Відомо, що у XII ст. він був удосконалений: магнітна стрілка оберталася на стрижні, закріпленому на дерев'яному лімбі (крузі), розділеному на 360 градусів. А у 1302 році італієць Флавіо Джойя надав компасу сучасного вигляду.

Одночасно з компасом у морську справу була введена астролябія, яка дозволяла визначати широту завдяки вимірюванню висоти зірок або сонця над горизонтом. Відома ще у давніх греків, вона набула поширення у XIV ст. Морська астролябія була досить простим приладом, що складався з дерев'яного лімба, поділеного на градуси, та прикріпленої до його центру рухомої лінійки (алідади). Удосконалена пізніше астролябія робилася з металу, мала решітку (проекцію небесної сфери) з 12 сузір'ями Зодіаку та нерухожими планісферами (круглими платівками, розрахованими на конкретну географічну широту). Алідада, решітка та планісфери кріпилися на спільній вісі. За допомогою такої астролябії можна було визначати час, довжину дня і ночі, координати небесних світил, висоту крупних об'єктів (гір, башт, дзвіниць). У Британському музеї зберігається подібна астролябія, датована 1300 р., прикрашена зображеннями тварин та міфічних істот. Здатність цього приладу визначати широту здавалася його середньовічним користувачам чимось надзвичайним, таємничим. Однак і компас, і астролябія широко застосовувались, вони зробили плавання більш безпечним, дозволили заощаджувати сили і час, залишаючи достатньо вільної розумової енергії для пізнання на-

вколишнього світу.

Накопичення знань відбувалося стихійно, їх появу обумовлювали потреби життя, але поступово в майстернях ремісників, в братствах каменярів визрівали умови для зародження наукової думки. Поряд із практичною хімією (варка мила із суміші жирів та миючих інгредієнтів, виготовлення порошу, отримання фарб з рослинної та мінеральної сировини) існувала алхімія. В алхімічних лабораторіях проводились експериментальні роботи, переплетені з містичними та магічними віруваннями. Алхіміки були переконані в тому, що всі метали можна переробити на золото, довершений метал, оскільки все у природі прагне до довершення. Трансмутацію недовершених металів у золото намагалися провести за допомогою гіпотетичного «філософського каменю». Але досліди та спостереження, проведені на ниві алхімії, іноді давали цілком реальні результати. Так, було відкрито сіркову, соляну та азотну кислоти, створено низку предметів для лабораторного оснащення (колби, ступки, воронки), розроблено процеси дистиляції та ректифікації.

Алхімія була однією з галузей діяльності відомого ученого Середньовіччя, монаха-францисканця Роджера Бекона (1220–1292). Він розділив її на умоглядну, теоретичну, що досліджує склад і походження металів та мінералів, і на практичну, що займається вивченням питань їхнього добування та очистки. До кола інтересів Р. Бекона входила також розробка окремих елементів майбутньої фізики. Він виміряв фокусну відстань сферичного дзеркала (йому був відомий головний фокус вигнутого дзеркала), відкрив сферичну аберацію, за 400 років до Галілея висунув ідею споглядальної труби і один із перших розглянув лінзи як науковий пристрій [21]. Пропустивши світло через воду, Р. Бекон отримав кольоровий спектр, і це дало йому підстави твердити, що світло рухається по прямій лінії, у той час як звук представлений серією циркулярних рухів у повітрі. Виступаючи родоначальником експериментального методу, він стверджував, що теоретичні знання повинні приводити до практичного застосування і слугувати для покращення життя людей. Найблагороднішою з усіх галузей пізнання він вважав етику [5]. Стосовно використання лінз слід також пригадати венеціанця Сальвіно Арматі (1245–1317), який у 1289 р. виготовив з двох опуклих лінз окуляри, що набули швидкого поширення в Європі та Азії. Цю дату можна вважати умовною з точністю до декількох років, а то й десятиків, але саме Італія є родиною окулярів.

Вбачаючи основу всякого пізнання у математиці, Р. Бекон не обійшов своєю увагою астрономію. Проте більш відомим у цій галузі був Іоганн де Сакробоско, який у 1230 р. створив найпопулярніший для свого часу підручник з астрономії (*Tractatus de Sphaera*). Основними джерелами для цієї праці стали праці Птолемея та Арістотеля, але в ній було чимало цитат із творів Вергілія, Овідія та інших римських поетів. На думку Сакробоско, такий метод викладення матеріалу допомагає кращому сприйняттю астрономічних знань [1]. Використання літературних посилань у наукових текстах було властиве і деяким іншим авторам часів Середньовіччя.

В основі середньовічного мислення лежав вплив церкви, що пронизував всю культуру феодального суспільства. Як зазначив Ф. Енгельс, світогляд середніх віків був переважно теологічним. Зміст юриспруденції, природознавства, філософії приводився відповідно до вчення церкви, влада якої була не тільки ідеологічною, а й політичною та економічною. Духовенство виступало єдиним освіченим класом тих часів [18]. Його кращих представників, «посередників»

між Богом та створеним ним світом, називали «інтелігенціями». Ставлення середньовічних інтелектуалів до картини світу, що існувала в античності, було досить складним. За численними інтелектуальними дебатами, які проходили між ними, можна вбачати соціальний зміст: поступове звільнення світського знання від церковної гегемонії, що означало початок докорінних змін у середньовічному суспільстві [12].

Найвідомішими богословами та філософами XIII ст. були Альберт Великий та Фома Аквінський. Німецький вчений Альберт фон Больштедт, якого називали Великим (бл. 1193–1280), представник схоластики, чернець-домініканець, розділяв знання на три сфери: теологію, філософію та науку. Завдяки його коментарям праці Аристотеля стали надбанням середньовічної культури. На базі аристотелізму він розпочав перебудову та енциклопедичну систематизацію католицького богослов'я. За енциклопедичність знань Альберт Великий отримав від католицької церкви титул «*doctor universalis*», оскільки був обізнаним з природознавством, алхімією та астрологією. У математиці він відомий як учений, що винайшов логарифми. Його вважають одним із творців голема (штучної людини, гомункулюса), з приводу чого «батько кібернетики» Норберт Вінер назвав його одним з основоположників цієї науки.

Учень Альберта Великого, Фома Аквінський (1225/1226–1274) визнавав різницю між теологічним та науковим знанням, але вважав перше пріоритетним. На його думку, Бога можна досягти тільки умоглядно, а не чуттєво, тому умоглядне знання вище рангом. Шляхи віри і розуму одні й ті самі, але вони не збігаються, хоча й не суперечать один одному. Фома Аквінський завершив енциклопедичну каталогізацію богослов'я, розпочату його вчителем, сформулював п'ять доказів існування Бога. Викладав богослів'я у Парижі, Римі та Неаполі.

У надрах християнської культури розвивалася і медицина Середньовіччя. Біблійні тексти вміщують багато гігієнічних рекомендацій, згадок про різні хвороби та епідемії, які Бог насилає на людей як покарання за гріхи. Проте монахи, лікуючи хворих, не обмежувалися молитвами та покаанням: вони застосовували також методи, рекомендовані медичними книгами з монастирських бібліотек. В VII–VIII ст. при монастирях були організовані притулки та лікарні для хворих монахів і прочан, з плином часу кількість та розміри цих установ збільшувались. У церковних приписах XII–XIII ст. помітно посилюється увага до хворих, підкреслюється, що жоден з них не повинен залишитися без уваги з боку священика. На першому плані, зрозуміло, тут все, що пов'язано зі спасінням душі (сповідь, проповідь, молитва), але відвідування пастиря привертають увагу прихожан до хворого, якому вони надають допомогу. Земне життя виступає вже не тільки як період, що передує потойбічному вічному блаженству, а й як самоцінність, про збереження якої можна дбати [9]. В XIII–XIV ст. лікарні вже були не церковними, а світськими установами, хоч перебували під заступництвом церкви. Якщо в період раннього Середньовіччя лікарі готували ліки власноручно, то в наступні століття для цього вже слугували аптеки. Перші з них з'явилися в Італії: у 1016 р. в Римі, у 1022 р. – в Монте-Касино. В інших країнах Європи аптеки з'явилися пізніше, зокрема в Парижі та Лондоні лише на початку XIV ст. [8].

Безперечним авторитетом за часів Середньовіччя користувалися праці великих лікарів (Гіппократа, Галена) та природознавців (Плінія Старшого, Діоскорида) античності. Багато творів грецьких та римських авторів загинуло в епоху падіння Римської імперії і раннього Середньовіччя, але чимало збереглося завдяки арабським перекладам. Арабські лікарі створили низку важ-

ливих праць, де вміщували також результати і власних досліджень. Праці Ар-Разі (850–923) та Ібн-Сіні (980–1037), перекладені на латинську мову, набули значного поширення в Європі. Медична енциклопедія Абульказиса (936–1013), перекладена на декілька мов, впродовж наступних століть теж слугувала настільною книгою середньовічних лікарів [4]. Серед медичних праць, створених на території Європи, варто пригадати трактати німецької абатиси Хільдегарди фон Бінген (1098–1179), основою яких було популярне у Середньовіччі уявлення про людину як мікрокосм. Явища природи уподібнювалися процесам, що відбуваються в тілі людини: ріки подібні до кровоносних судин, море – до крові, земля – до плоті, дерева – до волосся. Вітри – це «крила божественної сили», невидимі, як душа, що є божественною таємницею [17]. Визнання у багатьох країнах набув так званий «Салернський кодекс здоров'я», створений іспанським вченим і лікарем Арнольдом з Віланови (бл. 1235–1311). Загальне число видань на різних мовах цього твору, написаного у формі поеми, нині перевищує 300. Основний його зміст – рекомендації зі здорового образу життя, зокрема дієтетики, наприклад такі:

«Стриманість в їжі собі навесні ти призначиш,
Спека ж улітку шкідлива для трапез, що міри не знають.
А восени ти з плодами бувай обережним.
Скільки захочеться, їж без остороги зимою» [7, с. 97].

Медичні уявлення та знання епохи Середньовіччя, як і елементи знань з інших галузей науки та технологій, мали подвійний характер. Міфічні трактування та рекомендації поєднувалися з раціональними поглядами та корисними практичними порадами. Так, з одного боку, поширювалася думка про те, що чуму та проказу спричиняє диявол через своїх поплічників (чаклунів, відьом, вішунів). Про це йшлося у книзі монахів Якоба Шпренгера та Генріха Інститориса «Молот відьом»: «Немає такої хвороби, яку відьми не могли б насилати на людину з божого попущення. Вони можуть наслати навіть проказу та епілепсію, що підтверджується вченими» [24, с. 228]. З іншого боку, у країнах Європи розроблялися засоби боротьби з пошесними хворобами. Для запобігання поширення чуми в разі її появи закривали гавані, організовували карантини, дезінфікували чи спалювали речі, що були у контакті з хворими. Проказа, яка з V–VI ст. «косила» чимало людей на Півдні Франції, впродовж кількох століть викорінювалася шляхом організації лепрозоріїв для ізоляції хворих. До 1400 р. у Франції та Німеччині було вже близько 10000 будинків для прокажених, і зрештою хвороба відступила [13].

Прагнучи знайти шляхи до вічного життя, лікарі марно шукали «еліксир життя». Проте, застосовуючи трави у лікувальній практиці (деревої для лікування ран, калган як глистогінне, болиголов як знеболювальне у випадках ампутації), вони досягали певних результатів. У XII ст. народжуються зачатки наукової медицини, яка, зберігаючи те корисне, що пропонувала емпірична народна медицина, розробляла фармакопею – лікарські засоби на основі лікувальних рослин та прянощів [10]. Нині, на початку XXI століття, фітотерапію вважають одним із перспективних напрямів медицини. Позитивним був загальний підхід середньовічного лікаря до хворої людини: її лікували «в цілому», виходячи з характеристики всього організму.

Неоднозначні зміни спостерігалися і в галузі хірургії. В 1215 р. Помісний собор видав указ, яким забороняв монахам і священникам займатися акушерством та хірургією. Відтоді хірургія стала справою перукарів, банщиків та катів. Відділення хірургії від медицини перетворило її на низькопробне ремесло [16].

Проте, на думку російського історика медицини С. Г. Ковнера, лікування важких поранень, отримуваних під час хрестових походів та лицарських турнірів, сприяло розвитку середньовічної хірургії. Саме він акцентував наявність помітних зрушень в цій галузі в Англії, Бельгії та Німеччині у XIV–XV ст. [14]. Певну роль у прогресі медицини відіграв розвиток анатомії, обумовлений офіційним дозволом проводити розтини трупів страчених злочинців. У XIII–XIV ст. такі розтини нагадували театральну виставу: для них будувалися дерев'яні павільйони з підмостками (анатомічні театри), публіку запрошували афіші, відкриття «дійства» супроводжувалося дзвонами, а закриття – виступом музикантів. Розтин (anatomia) продовжувався чотири дні, впродовж яких послідовно розтинали різні частини тіла людини. Для середньовічної медицини такі демонстрації були вагомим надбанням. В Росії викладання анатомії для бояр з демонстраціями на трупах запровадив в Москві у 1699 р. Петро I.

Новим кроком у розвитку медицини стали медичні школи, створені в Салерно та Монпельє (1150). XII та XIII ст. відзначилися появою перших європейських університетів: Болонського (1088), Оксфордського та Кембриджського (1209), Паризького (1215). На трьох університетських факультетах викладали богослів'я, медицину та юриспруденцію. Отже, у періоді «класичного» Середньовіччя окрім розрізнених елементів наукових знань з математики, хімії, фізики в освітянському просторі сформувалися такі галузі знання, як теологія, право та медицина. Вони ще не репрезентували науку у сучасному розумінні цього слова, оскільки окремі її розділи не були чітко диференційовані. Проте діяльність учених, кожен з яких був по суті енциклопедистом відповідно до знань свого часу, вносила дещо нове у базу світових знань, на основі чого став можливим науковий спалах епохи Відродження.

Бібліографічні посилання

- 1. Andrade Martins de, R.** Literature and Astronomy in Sacrobosco's tractatus de sphaera and computes ecclesiasticus / Roberto de Andrade Martins // Book of Abstracts of XXIII International Congress of History of Science and Technology. Ideas and Instruments in Social Context. – Budapest, 2009. – P. 436.
- 2. Cherry J.** Medieval goldsmiths / John Cherry. – London: British Museum Press, 2011. – 96 p.
- 3. Ene V.** Technology and Engineering in the Council House Tower of medieval Brasov / Viorel Ene, Tibor Bedö, Marius Benta // Book of Abstracts of XXIII International Congress of History of Science and Technology. Ideas and Instruments in Social Context. – Budapest, 2009. – P. 461.
- 4. Igari E.** From Abulcasis to Guy de Chauliac – The history of the surgery in Europe in the Middle Ages / Erzsebet Igari // Item. – P. 440.
- 5. Raisman-Kedar Ya.** The sense of hearing and the reconsideration of the practical science in Roger Bacon (1220-1292) / Yael Raisman-Kedar // Item. – P. 440.
- 6. Robinson J.** Masterpieces. Medieval art / James Robinson. – London: British Museum Press, 2012. – 320 p.
- 7. Арнольд из Виллановы.** Салернский кодекс здоровья // Кн. античности и Возрождения о временах года и здоровье; [пер. с лат. Ю. Ф. Шульца] . – М.: Книга, 1971. – С. 97–99.
- 8. Бергер Е. Е.** Лекари, аптекари, цирюльники / Е. Е. Бергер // Город в средневековой цивилизации Западной Европы. – Т. 2. Жизнь города и деятельность горожан / Отв. ред. А.А. Сванидзе. – М.: Наука, 1999. – С. 276–279.

9. Бессмертный Ю. Л. Жизнь и смерть в средние века. Очерки демографической истории Франции / Ю. Л. Бессмертный. – М.: Наука, 1991. – 240 с.

10. Брюнель-Лабришон Ж. Жизнь во времена трубадуров XII-XIII века / Женеви́ева Брюнель-Лабришон, Клоди Дюамель-Амадо; [пер. с фр. Е. Морозовой]. – М.: Мол. гвардия, 2003. – 414, [2] с. (Живая история: Повседневная жизнь человечества).

11. Вернадский В. И. Очерки по истории современного научного мировоззрения / В. И. Вернадский // Труды по истории науки / Отв. ред Ф. Т. Яншина и С. Н. Жидовинов. – М.: Наука, 2002. – С. 47–165.

12. Воскобойников О. С. «Мудрость короля рождается на небесах» / О. С. Воскобойников // Королевский двор в политической культуре средневековой Европы. Теория. Символика. Церемониал / Отв. ред. Н. А. Хачатурян. – М.: Наука, 2010. – С. 411–454.

13. Зудгоф К. Медицина Средних веков и эпохи Возрождения / Карл Зудгоф; [пер. с нем.] / Под ред. В. А. Любарского и Б. Е. Гершуни. – 2-е изд. – М.: Вузов. кн., 2007. – 152 с.

14. Ковнер С. История средневековой медицины / Савелий Ковнер. – Вып. 1-2. – К.: Тип. Киев. Имп. ун-та, 1983. – 623 с.

15. Лапковская Э. А. Прикладное искусство средних веков в Государственном Эрмитаже. Изделия из металла / Э. А. Лапковская. – М.: Искусство, 1971. – 28 с.

16. Лихтерман Б. Л. Нейрохирургия: становление клинической дисциплины / Б. Л. Лихтерман. – М.: 2007. – 311 с.

17. Марчукова С. М. Медицина в зеркале истории / С. М. Марчукова. – СПб.: Европейский Дом, 2003. – 272 с.

18. Нессельштраус Ц. Г. Искусство Западной Европы в средние века / Ц. Г. Нессельштраус. – Л., М.: Искусство, 1964. – 392 с. (Очерки истории и теории изобразительных искусств).

19. Харитонович Д. Э. Ремесло, цехи и миф / Д. Э. Харитонович // Город в средневековой цивилизации Западной Европы. – Т. 2. Жизнь города и деятельность горожан / Отв. ред. А. А. Сванидзе. – М.: Наука, 1999. – С. 118–124.

20. Харитонович Д. Э. Горожанин и время / Д. Э. Харитонович // Там же / Т. 3. Человек внутри городских стен. Формы общественных связей / Отв. ред. А. А. Сванидзе. – М.: Наука, 2000. – С. 272–276.

21. Храмов Ю. А. История физики. – К.: Феникс, 2006. – 1176 с.

22. Храмова-Баранова О. Л. Історія прикладної метрології в Україні (XVIII–середина XX ст.) / О. Л. Храмова-Баранова / Відп. ред. Ю. О. Храмов. – Черкаси, 2010. – 282 с.

23. Шевеленко А. Я. Наука и техника в средневековом городе / А. Я. Шевеленко // Город в средневековой цивилизации Западной Европы. – Т. 2. Жизнь города и деятельность горожан / Отв. ред. А. А. Сванидзе. – М.: Наука, 1999. – С. 264–276.

24. Шпренгер Я. Молот ведьм / Яков Шпренгер, Генрих Инститорис; [пер. с лат. Н. Цветкова]. – Изд. 2-е. – М.: Интербук, 1990. – 352 с. (Серия «Чародейство и волшебство» из цикла «Религия в жизни общества»).

Надійшла до редколегії 30.11.2013

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара

Є. С. БУРКСЕР І СТАНОВЛЕННЯ ПРОГРАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З АЕРОХІМІЇ

На основі наукових праць Є. С. Бурксера та архівних матеріалів розглянуто і описано процес зародження та розвитку програми аерохімічних досліджень в Україні під керівництвом Є. С. Бурксера.

Ключові слова: аерогеохімічні дослідження, програма, склад повітря, атмосферна геохімія, радіоактивність повітря, Є. С. Бурксер, В. І. Вернадський.

На основании научных работ Е. С. Бурксера и архивных материалов рассмотрен и описан процесс зарождения и развития программы аэрохимических исследований в Украине под руководством Е. С. Бурксера.

Ключевые слова: аэрохимические исследования, программа, состав воздуха, атмосферная геохимия, радиоактивность воздуха, Е. С. Бурксер, В. И. Вернадский.

The analysis of the scientific works of E. S. Burkser and archival materials clarified and described process of formation and development of program of aerochemical investigations in Ukraine under the guidance of E. S. Burkser

Key words: aerochemical investigations, program, composition of air, aerogeochemistry, E. S. Burkser, V. I. Vernadsky.

Друга половина XIX ст. - початок XX ст. ознаменовані цілою низкою видатних відкриттів, що сприяли загальному розвитку природознавчих наук. Зокрема, відкриття німецькими вченими Р. Бунзеном і Г. Кірхгофом спектрального аналізу (1859 р.) і відкриття в 1869 р. періодичного закону хімічних елементів Д. І. Менделєєвим стали підґрунтям для виділення геохімії у самостійну дисципліну. Початок формування геохімії як науки припадає на перші десятиріччя XX ст. і пов'язаний з іменами таких видатних учених, як В. І. Вернадський, В. М. Гольдшміт, О. Є. Ферсман і Ф. У. Кларк.

Суттєвий вплив на становлення і розвиток геохімічних досліджень в Україні мали науково-дослідні роботи Є. С. Бурксера. Постать Євгена Самойловича Бурксера (1887–1965 р. р.) посідає чільне місце серед вчених-природознавців. Наукову діяльність Є. С. Бурксер розпочав в Одесі, де заснував першу в Російській Імперії Радіологічну лабораторію і першим розпочав систематичні дослідження з радіоактивності природних ресурсів країни (1909 р.). Під впливом ідей В. І. Вернадського Є. С. Бурксер обрав геохімічний напрям наукових досліджень. У подальшому вчений-геохімік, член-кореспондент Української академії наук (з 1925 р.) зробив істотний внесок у розвиток природничих наук в Україні: геохімії, радіогеохімії, гідрогеохімії, технології рідкісних елементів, бальнеології, та заклавав основи нового розділу геохімії – аерохімії, про що відзначено у збірнику «Історія АН УРСР» [12].

Предметом проведеного дослідження було обрано історію становлення програми наукових досліджень Є. С. Бурксера з агрохімії, метою – висвітлення одного з напрямів наукової діяльності Є. С. Бурксера з вивчення хімічного складу повітря.

Історія перших досліджень хімічного складу повітря пов'язана з іменами таких великих вчених, як Карл Шеєле, Джозеф Прістлі, Антуан Лавуазьє, Генрі Кавендіш, Вільям Рамзай.

Наприкінці XVIII століття, у ході експериментальних робіт, Антуан Лоран Лавуазьє встановив, що повітря являє собою суміш газів – кисню, «придатного для дихання», і азоту, «неживого газу», в пропорціях 1/5 і 4/5 об'єму відповідно. Таким чином, А. Лавуазьє першим встановив азотно-кисневий склад атмосфери.

Наступний крок було зроблено у 1785 р. Г. Кавендішем, який в ході експериментальних робіт дійшов висновку, що не більше 1/120 атмосферного повітря складається з газів, відмінних від кисню та азоту. Але через недосконалість методів аналізу і приладів Г. Кавендіш не зміг визначити, що це за гази. Лише через понад 100 років Вільям Рамзай, відтворюючи експерименти Кавендіша, винайшов у складі повітря інертні гази (1904 р.).

Зазначимо, ці дослідження торкалися лише винайдення основних складників повітря. З часом стало зрозуміло, що велике значення мають і ті складники повітря, наявність яких залежить від зовнішніх факторів і які складають незначну його частину – оксиди азоту, аміак, пари йоду, інші компоненти. Так, наприклад, атмосферне повітря, до складу якого входять оксиди азоту, вуглекислий газ, – відіграє дуже важливу роль у процесах вивітрювання гірничих порід. Перенесення атмосферним повітрям морських солей у глиб материка суттєво впливає на процеси соленакопичення в ґрунтах і поверхневих водах. Перенесення йоду, бромів та деяких інших мікроелементів може впливати на життя тварин і рослин.

У середині XIX ст. – на початку XX ст. у Західній Європі виконуються численні дослідження повітря на визначення вмісту йоду. Така вибірковість проведених досліджень повітря пояснюється підвищеною увагою науковців до проблеми зобних епідемій, що вирували на той час у Європі. Так роботи, проведені у 1850-1876 рр. А. Шатеном (1813-1901 рр.), з визначення вмісту йоду в повітрі, охопили майже всю Західну Європу, а також Антильські острови та Гвіану. Численні дослідження, присвячені вивченню геохімії йоду, були проведені у Швейцарії Т. Фелленбергом. Починаючи з 1928 р. Т. Фелленберг опублікував роботи, в яких описав розроблені ним методи уловлювання та визначення малих кількостей йоду, також результати визначення йоду у повітрі, воді, гірських породах та харчових продуктах [10, арк. 20–22]. Суттєво удосконалив методики визначення йоду в повітрі Х. Кауер (1899–1962 р.р.), який у 1933 р. опублікував монографію, присвячену дослідженню йоду в повітрі [10, арк. 25]. На кінець XIX ст. припадають і перші дослідження з визначення вмісту хлору в солях, завислих у повітрі, які проводилися А. Готьє на морському узбережжі Бретані, у Франції [1].

В Європі систематичне вивчення мікроскладових повітря розпочалося у XIX ст., у Радянському ж союзі лише на початку XX ст. мали місце поодинокі дослідження хімічного складу повітря - у 1930–1932 рр. Ігнатович визначав вміст іону хлору в повітрі на курорті Саки [10, арк. 7].

Саме на вивчення мікрокомпонентів повітря і були спрямовані аерохімічні дослідження Є. С. Бурксер. За визначенням ученого, аерохімія – це галузь науки, що виникла як один із наукових напрямів геохімії і «займається детальним вивченням хімічного складу повітря і атмосферних опадів» [1]. Основну задачу аерохімічних досліджень Є. С. Бурксер бачив у глибокому та детальному вивченні хімізму атмосфери різних місцевостей і на різних висотах, тобто визначенням не лише вмісту основних газоподібних складових, а й визначенням мікрокомпонентів (озону, радону, оксидів азоту, аміаку, сірководню, йоду у

газоподібному стані, пари різних органічних сполук фітогенного походження) [1].

На думку Є. С. Бурксер, детальне вивчення хімізму повітря становить великий інтерес для геологів, ґрунтознавців, агрономів, а також для лікарів і біологів, оскільки мікроскладові повітря неодмінно впливають на організм людини і тварин [1].

Систематичні і планомірні дослідження з аерохімії Є. С. Бурксер розпочав у 1930-ті роки, хоч ця проблема цікавила Євгена Самойловича набагато раніше. Ще у 1915-1916 рр. він проводив дослідження радіоактивності повітря, як на узбережжі Чорного та Азовського морів, так і в Астраханській губернії, а також на північних схилах Ельбрусу, з боку ущелини Бітюк-Тюбе-Су [9, арк. 18]. Для вивчення радіоактивності повітря користувалися методом Ю. Елстера й Г. Гейтлера, які встановили, що негативно заряджені провідники у повітрі набувають тимчасової радіоактивності. За цим методом у повітрі, на відкритому місці, на надійних ізоляторах підвішувалася мідна проволочка, за допомогою машини Вимшерста проволочці надавали негативний потенціал близько 14000 В; після активування проволочки протягом 1,5 години проводили вимірювання розсіювання заряду, викликаного радіоактивністю проволочки в іонізаційній камері. В ході цих досліджень Є. С. Бурксер отримав порівняльну характеристику радіоактивності повітря залежно від метеорологічних факторів. Було зареєстровано підвищення радіоактивності повітря для високогірних місцевостей (перші дослідження в Росії), а також зменшення радіоактивності повітря в безвітряні дні або у разі південно-західних, південних і південно-східних вітрів, що дмуть з моря [3]. Тобто можна говорити про те, що ці дослідження поклали початок новій програмі Є. С. Бурксер – аерогеохімічним дослідженням в Радянському Союзі.

У 1931 р. Є. С. Бурксер повертається до питання вивчення геохімії повітря, і дослідження, розпочаті у 1915 р., набувають розвитку. Вчений проводить досліди, в ході яких визначає вміст іону хлору в повітрі Куяльницького курорту [10, арк. 7]. Подальші експерименти проводять у 1934-1935 рр. в Одесі, на території Лермонтовського курорту, де вивчають вміст бромиду, йоду та іонів хлору у повітрі [1].

Наступні аерогеохімічні дослідження проводилися влітку 1935 р. на курорті Осипенко (Бердянськ) з метою визначити вміст йоду в повітрі та з'ясувати взаємозв'язок між віддаленістю від моря та вмістом хлору у повітрі. Дослідження виявили, що вітри з моря приносять більше солей, ніж вітри, що дмуть з материка. Також показано, що підвищення вологості повітря та збільшення висоти приводять до зниження вмісту хлору, і навпаки. У 1940–1941 рр. проведено повторні дослідження, але результати було частково загублено [1].

Влітку 1936 р. під керівництвом Є. С. Бурксер було проведено кількісні дослідження вмісту бромиду в повітрі безпосередньо поблизу морської води в Одесі, а також визначено вміст йоду та іонів хлору в повітрі. За результатами роботи з'ясовано, що галоїди виносяться з нижньої частини узбережжя на верхню. Також встановлено, що концентрація бромиду в повітрі нижча, ніж концентрація йоду, крім того їхні концентрації можуть змінюватися залежно від швидкості та напрямку вітру [1]. Слід зазначити, що Х. Кауер теж досліджував вміст бромиду в повітрі, але обмежувався тільки якісними визначеннями. На відміну від нього Є. С. Бурксер розробив методику і першим став проводити кількісні дослідження з визначення вмісту бромиду в повітрі.

У цьому ж 1936 р. виконувалися дослідження повітря в Кирилівці, під час яких було проаналізовано дані про вміст йоду й іонів хлору залежно від відстані

до моря, а також часу відбору проби, температури повітря, температури води, температури піску, абсолютної та відносної вологості, атмосферного тиску, напрямку та швидкості вітру. З'ясовано, що в Кирилівці спостерігається висока концентрація йоду в літні місяці, і вона не пов'язана з вмістом хлору в повітрі. Джерелом йоду є лимани, море і солончаки. [1; 4].

У серпні 1937 р., в Євпаторії вивчали вплив швидкості і напрямку вітру, часу і місця відбору проби, вологості повітря на вміст хлору, бромю і йоду в повітрі. Через невелику кількість проб будь-якої закономірності виявлено не було [2].

Спостереження над вмістом іону хлору в повітрі, проведені на узбережжі Чорного та Азовського морів, показали, що його концентрація може досягати 2-15 мг/м³, що відповідає концентрації іонів хлору в морській воді.

З весни по осінь 1938 р. проводилися визначення вмісту іонів хлору, йоду і бромю в повітрі степової зони «Холодна Балка». Було встановлено залежність між вмістом іонів хлору й напрямком вітру: північні вітри несуть із собою солі лиманів. З'ясовано, що джерелом йоду й бромю в повітрі «Холодної Балки» є солончаки, які її обступають, а також ґрунт, що прилягає до лиману [6].

В 1937 і в 1938 рр. проводилися експерименти з визначення вмісту терпенів і озону в повітрі старого й молодого соснового лісу на курорті «Сосновка», поблизу Черкас. Також визначався вміст хлору, йоду і бромю в повітрі. Підсумки спостережень такі: вміст хлору в молодому лісі вищий, ніж у старому лісі, вміст йоду в старому і молодому лісі однаковий, бромю не було знайдено ні в старому, ні в молодому лісі. У результаті визначення вмісту скипидару з'ясували, що в молодому лісі концентрація скипидару вища, ніж у старому, підвищення температури призводить до підвищення концентрації як в молодому, так і в старому лісі [5].

У наступному 1939 р. проводилися дослідження в Качанівці, що знаходиться близько 500 км від Чорного моря, де також визначали вміст іонів хлору, йоду і бромю в повітрі. За результатами експериментів дійшли висновку, що йод і іони хлору, віднайдені в повітрі, мають морське походження [1].

Роботи з аерохімії, що виконувалися Є. С. Бурксером протягом 1934-1938 рр., відбувалися за планом Українського науково-дослідного інституту курортології (м. Одеса), а починаючи з 1939 р. – Інституту геологічних наук АН УРСР [11, арк. 84]. У період Великої Вітчизняної війни наукова діяльність Є. С. Бурксера була пов'язана з проведенням гідрохімічних та бальнеологічних робіт.

До аерохімічних досліджень науковець повернувся лише влітку 1949 р. Ці роботи були пов'язані зі з'ясуванням причин засолення ґрунтів і штучних водоймищ на Півдні Української РСР і проводилися в плані комплексної експедиції задля розробки заходів щодо боротьби із посухою. Дослідження були спрямовані на вивчення міграції морських солей через атмосферу і продовжувалися протягом липня в Баштанському районі Миколаївської області, а також в околицях Асканії-Нови і селища Сергіївка на березі західного Сивашу. Також застосовувався метод маршрутних досліджень: велися роботи за маршрутами Сергіївка – Ново-Троїцьке, Генічеськ, Генічеськ – Акимівка, на території курорту Кирилівка по трасі колгосп «Азов» – Осипенко. Для виконання поставленої задачі вчені під керівництвом Є. С. Бурксера розробили методики отримання розчинів солей, завислих у повітрі, та визначення у них вмісту іону хлору, сульфатного іону, іонів кальцію та магнію. Кількісні аналізи розчинної у воді частини завислих у повітрі речовин встановили наявність хлористого натрію, сірчанокислого натрію, карбонатів магнію, кальцію і сульфатів кальцію. Вивчення співвідношення між кількістю іонів хлору й сірчаної кислоти у повітрі різних пунктів Баш-

танки, Пришиваш'я й Приазов'я показало, що це співвідношення значно вище, ніж подібне співвідношення для морських солей, що пояснюється процесом метаморфізації морських солей у повітрі [1]. Хоча результати аналізів не мали великої точності, проте вони дозволи встановити наявність в повітрі основних компонентів морських солей. Проведені дослідження показали важливу роль атмосфери у перенесенні солей: встановлено, що морські та соляно-озерні солі переносяться вітром в глиб материка.

З 1951 по 1953 р. були проведені аерохімічні дослідження з метою з'ясувати джерела засолення ґрунтів Півдня УРСР. В ході їх проведення Є. С. Бурксер зі своїми співробітниками розробляли спеціальні методи добору проб і спеціальні аналітичні методи дослідження повітря в природних умовах [11, арк. 84].

Таким чином, роботи з аерогеохімії спочатку були спрямовані на вивчення міграції через атмосферу галоїдів (хлору, бром, йоду), визначення вмісту озону в повітрі приморських місцевостей та соснових лісів, вивчення ефірних масел в повітрі соснових лісів, а пізніше - на вивчення переносу морських солей. У процесі аерохімічних досліджень було розроблено методику застосування меркуриметричного методу для визначення об'ємним шляхом досить малої кількості іонів хлору, методику кількісного визначення вмісту бром у повітрі, а також методи мікрохімічних визначень йоду, озону, терпенів і завислих солей. Завдяки дослідженням, проведеним Є. С. Бурксером, було отримано систематизовані кількісні дані про вміст у повітрі таких характерних елементів морського походження, як йод, бром, іони хлору. Таким чином, Є. С. Бурксер став першим у Радянському Союзі дослідником, який розпочав систематичне, детальне вивчення малих складових частин повітря.

На підставі проведених досліджень Є. С. Бурксер вважав, що програма подальших досліджень з аерохімії повинна складатися:

- з проведення досліджень високогірних місцевостей (Карпат), Середньоазіатських республік, Заполяр'я;
- більш глибокого вивчення окиснювачів, що є в повітрі;
- більш детального вивчення якісного та кількісного вмісту оксидів азоту та аміаку;
- вивчення природи речовин, у вигляді яких в повітрі знаходиться бром, хлор;
- детального вивчення складу слідів органічних речовин в повітрі лісів, степів, гірських місцевостей [1].

Роботи з аерогеохімії, розпочаті на Україні під керівництвом Є. С. Бурксе-ра, викликали великий інтерес учених. У подальшому аналогічні дослідження було проведено в Москві, в Біогеохімічній лабораторії імені В. І. Вернадського (Л. С. Селіванов і П. Н. Палей у 1938-1940 рр.) та Центральному інституті курортології в 1935 р. (К. С. Зверев), а в 1939-1940 рр. – В. Л. Хухія в районі Поті–Батумі [11, арк. 84]. У ході цих робіт було визначено середній вміст галоїдів, сірки, озону та інших компонентів у повітрі Москви та інших місцевостей Союзу, з'ясовано добову і сезонну періодичність у зміні їх концентрації [8].

Аерогеохімічні дослідження привернули також увагу В. І. Вернадського, у щоденнику він відзначав: «Биогеохимической лабораторией было собрано совещание по аэрохимии в связи с анализом воздуха города Москвы. Я очень интересовался этой работой, которая началась у нас в связи с постройкой Дворца Советов. Уже давно организовали эту работу (и оставляли в стороне), которую поставил нам Строительный ком[итет] Москвы, но элементы мы, по моему настоянию, исследовали в трех пунктах, еще галоиды Cl, Br, I, F (хлор, бром, йод, фтор).

Очень интересно. Я к моему великому сожалению, не мог быть в этих заседаниях по болезни» [7].

Хоча науковці з зацікавленістю поставилися до аерохімічних досліджень, проте спочатку ця наукова програма значного розвитку не набула. Але невдовзі, у 60-ті роки ХХ ст., геохімія почала стрімко розвиватися, що можна пояснити прогресом науки і технологій. В останні десятиріччя геохімія атмосфери тісно зрослася з екологією, що обумовлено інтенсивним антропогенним забрудненням. Особливу актуальність аерохімічні дослідження набувають у зв'язку з так званим «парниковим ефектом» та проблемою озонових дір.

На сьогодні геохімія атмосфери, як розділ геохімії, продовжує вивчення будови і хімічного складу наземної атмосфери, досліджує роль озонового екрана, визначає ядерні процеси, що відбуваються в іоносфері, вивчає походження й еволюцію атмосфери. Вчені проводять дослідження хімічного складу підземної атмосфери.

Таким чином, можна сказати, що програма аерохімічних досліджень, яку започаткував Є. С. Бурксером, не тільки продовжує розвиватися, а й з кожним роком стає актуальнішою і набуває все більшого значення в умовах зростання впливу на навколишнє середовище перетворювальної діяльності людини. Також слід відзначити, що дослідження вченого, проведені згідно з аерохімічною програмою, мали суттєве значення для розвитку курортології і лікарської справи, а також для сільського господарства країни.

Бібліографічні посилання

1. Бурксер Е. С. Аэрохимические исследования на Украине / Е. С. Бурксер В. В. Бурксер // К.: Вид-во АН УРСР. – 1951. – 128 с.
2. Бурксер Е. С. Спроба аерохімічного здійснення Євпаторійського і Мойнакського курортів / Е. С. Бурксер, Е. В. Гернет // Геологічний журнал. – 1939. – Т. 6, вип. 3.
3. Бурксер Е. С. Исследование радиоактивности воздуха в лечебных местностях побережья Черного и Азовского морей / Е. С. Бурксер, В. В. Бурксер // Журн. науч.-исслед. кафедр в Одессе. – 1924.- Т. 1, № 8-9. – С. 1–7.
4. Бурксер Е. С. Определение йода и брома в атмосферном воздухе при их совместном присутствии / Е. С. Бурксер // Журн. прикл. химии. – 1937. – № 12. – С. 2152-2161.
5. Бурксер Е. С. Опыт определения содержания скипидара и озона в воздухе
6. „соснового леса / Е. С. Бурксер // Вопр. курортологии. – 1940. – № 4. – С. 36–43.
7. Бурксер Е. С. Аэрогеохимические исследования в степных и лесостепных районах Украинской ССР / Е. С. Бурксер // Укр. хим. журн. - 1951.- Т. 17, вып. 4. – С. 472–476.
8. Вернадский В. И. Дневники 1935-1941. В 2 кн. Кн. 2, 1939. – 1941 / В. И. Вернадский – М.: Наука, 2006. – 318 с.
9. Хроника // «Вестн/ АН СССР» – 1941. – № 1 – С. 106
10. Державний архів Одеської області. – ф. 1220, оп. 2, спр. 518.
11. Інститут архівознавства НБУВ. – ф. 27, оп. 1, спр. 40.
12. Інститут архівознавства НБУВ. – ф. 27, оп. 1, спр. 194.
13. Історія АН УРСР. – 1967. – Т. 2. – С. 505.

Надійшла до редколегії 15.11.2013

Л. А. Байдак¹, А. І. Дворецький²

¹НДІ біології Дніпропетровського національного університету
ім. Олеся Гончара,

²Дніпропетровський державний аграрний університет

СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ГІДРОБІОЛОГІЧНОЇ ШКОЛИ: ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОГЕННО-ТРАНСФОРМОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (1927-1941 рр.)

Розглянуто діяльність наукового колективу дніпропетровських гідробіологів з вивчення техногенно-трансформованих екосистем новоствореного Дніпровського водосховища у період 1927 — 1941 рр.

Висвітлено головні напрями експедиційних досліджень та їх результати.

Ключові слова: гідроекологія, водорості, фітопланктон, зоопланктон, зообентос, гідрохімія, іхтіологія, Дніпропетровськ, Дніпрогес, Дніпропетровська гідробіологічна станція.

Рассмотрена деятельность научного коллектива днепропетровских гидробиологов по изучению техногенно-трансформированных экосистем нового Днепровского водохранилища в период 1927 — 1941 гг.

Выделены главные направления экспедиционных исследований и их результаты.

Ключевые слова: гидроэкология, водоросли, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, гидрохимия, ихтиология, Днепропетровск, Днепрогэс, Днепропетровская гидробиологическая станция.

The information concerning activity of the scientific collective of Dniepropetrovsk hydrobiologists engaged in study of technogenically-transformed ecosystems of the newly-built Dnieper reservoir in the period of 1927-1941, is given.

The main directions of expedition research and obtained results are described.

Key words: hydroecology, water-plants, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, hydrochemistry, ichthyology, Dniepropetrovsk, Dnieproges, Dniepropetrovsk hydrobiological station.

Постановка задачі. Будівництво, на початку 30-х років ХХ ст., Дніпровської гідроелектричної станції (Дніпрогесу) стало визначним науко-технічним, економічним та соціальним явищем у житті українського народу. Воно кардинально вирішувало проблему негативних для навігації наслідків існування порогів на Дніпрі у комплексі з виробництвом дешевої електроенергії. Водночас побудова греблі Дніпрогесу, що зупиняла вільну течію Дніпра, стала одним із перших потужних проявів впливу людини на природне середовище. Докорінна зміна гідрологічного режиму порожистої частини Дніпра призводила до непрогнозованого та непередбачуваного впливу на всі складові частини її техногенно-трансформованих екосистем.

Вивчення гідробіологічних наслідків будівництва Дніпрогесу та процесів формування першого великого водосховища на Дніпрі було головним завданням дніпропетровської гідробіологічної школи, що почала формуватися на базі Дніпропетровської державної гідробіологічної станції, заснованої у 1927 р. Засновником дніпропетровської гідробіологічної школи став видатний український вчений-гідробіолог Дмитро Онисифорович Свіренко (24.X.(5.XI).1888-26.XI.1944).

Мета написання статті - висвітлення діяльності дніпропетровської гідробіологічної школи з вивчення техногенно-трансформованих екосистем Дніпровського водосховища, що стала методологічною основою організації досліджень гідробіологічних процесів формування нових водосховищ на території СРСР у 50-80-х рр.

Предметом дослідження є вивчення дніпропетровськими гідробіологами техногенно-трансформованих екосистем Дніпровського водосховища у період 1927-1941 рр.

Зародження та подальший розвиток дніпропетровської гідробіологічної школи як структурно-функціональної одиниці науки, особливо на перших етапах її становлення, обумовлено обставинами її формування, яке розпочалося у 30-ті рр. XX ст. через необхідність вивчення наслідків будівництва Дніпровської гідроелектростанції (Дніпрогесу) та гідробіологічних процесів формування першого великого водосховища на Дніпрі. Це водосховище було заплановано створити в кінці 20-х - на початку 30-х рр. XX ст. для кардинального вирішення проблеми дніпровських порогів у комплексі з виробництвом дешевої електроенергії. Але спорудження необхідної для цього велетенської греблі могло докорінно змінити гідрологічний режим порожистої ділянки Дніпра.

Для вивчення гідробіологічних наслідків будівництва Дніпрогесу і впливу їх на природне середовище у серпні 1927 р/ була заснована Дніпропетровська державна гідробіологічна станція на чолі з видатним українським гідробіологом-альгологом професором Дмитром Онисифоровичем Свіренком. Д. О. Свіренко як вчений сформувався у Харкові; він був представником харківської альгологічної школи. Спеціалізувався Д. О. Свіренко у видатного альголога, професора кафедри ботаніки Харківського університету Володимира Митрофановича Арнольдї. Дніпропетровська державна гідробіологічна станція стала центром формування дніпропетровської гідробіологічної школи.

Одним з головних чинників створення Дніпровського водосховища була необхідність кардинального вирішення проблеми дніпровських порогів.

Дніпро - головна водна артерія України і третя за величиною річка Європи, будучи важливою складовою частиною трансєвропейського торгового шляху «з варяг у греки», що сполучав Балтійське море з Чорним, ніколи не був повністю судноплавним. Судноплавству по Дніпру перешкоджали **пороги**, що «...являли собою пасмо скель, котрі стирчали з води на висоту до п'яти метрів і майже суцільною масою перекривали ріку. Залишалися тільки вузькі бурхливі проходи, дуже небезпечні, особливо влітку та восени при низькій воді. Чимало річок світу мають пороги. Досить згадати Ніл або Рейн (біля легендарної скелі Лорелей), нашу Рось у районі Корсуня та ін., але жодні пороги у світі не є такими могутніми й небезпечними, як Дніпрові» [21].

Один з останніх лоцманів дніпрових порогів Григорій Омельченко писав

«...кристалічні гряди виходять до Дніпра і великою кількістю каміння та скель перегороджують його. Чим ширша гряда, тим довший поріг, чим вона вища, тим крутіший схил, а отже, швидший і бурхливіший потік води.

Спадаючи з гряди великою масою, вода розмиває породи, поглиблює річище. Так утворюється різниця у рівні води перед грядою і після неї та крутий спад води, де вона проходить з величезною швидкістю, з шумом і ревом пробиваючись між камінням і скелями, розбиваючись в бризки і водяний пил» [22].

У другій половині XIX ст. на Півдні України починається бурхливий розвиток гірничодобувної промисловості, який вкотре поставив на державний рівень питання «встановити пряме сполучення між Балтійським та Чорним морями»! Треба було кардинально вирішувати проблему дніпровських порогів. З 1890-х рр. у світі розпочинається спорудження гідроелектричних станцій, що використовували енергетичний потенціал річок. В 1905 р. інженери *Г. А. Графтіо* та *С. П. Максимов* підготували проект, в якому вперше було запропоновано проблему порогів вирішувати в комплексі з питаннями виробництва електроенергії, тобто вперше до питань транспортного використання Дніпра була залучена ідея енергетичного використання потенціалу течії ріки. Згідно з цим проектом планувалося перегородити порожисту ділянку Дніпра трьома греблями з гідравлічними шлюзами та електростанціями.

Новий етап у вирішенні проблеми дніпровських порогів розпочався в 20-ті роки XX ст. у зв'язку з розробкою плану ДЕЕЛРО (плану Державної комісії з електрифікації Росії). Першочергова увага в плані ДЕЕЛРО приділялася спорудженню *Дніпровської ГЕС*. В доповіді «Об электрификации» на VIII Всеросійському з'їзді Рад 23 грудня 1920 р. Голова державної комісії з розробки плану ДЕЕЛРО *Г. М. Кржижановський* про спорудження гідроелектричної станції на Дніпрі сказав: «...Особо важное значение приобретает для всего Южного района и для Донецкого бассейна гидроэлектрическая станция № 3 около Александровска. Сооружением мощной плотины на Днепре у Александровска мы можем достигнуть такого подъема воды, что он перекроет знаменитые Днепровские пороги, а получающийся при этом напор воды даст возможность создать здесь крупнейшую гидроэлектрическую станцию России, мощность которой будет постепенно подниматься с 200 тыс. л. с. до мощности свыше 800 тыс. л. с. С перекрытием порогов Днепр превратится в водную сверхмагистраль и все движение грузов по Днепру приобретет необходимый плавный характер, тогда как в настоящее время этот грузовой поток у Екатеринослава резко прерывается вследствие препятствия порогов. Наличие мощной гидроэлектрической станции около Александровска, где в сравнительной близости находятся известные криворожские руды, никопольский марганец, куда с верховьев Днепра будут поступать обильные лесные материалы, а из Донецкого бассейна – уголь, открывает перед нами громадные перспективы. Та же самая плотина даст возможность легкого орошения до 200 тыс. десятин прилегающих черноземных земель, в настоящее время чрезвычайно страдающих от засухи» [6]. В тексті плану ДЕЕЛРО було записано: «Сосредоточивая в одном месте падение реки, наблюдаемое ныне в пределах порожистой части р. Днепра, можно создать гидроэлектрическую станцию колоссальной мощности и вместе с тем превратить этот, ныне порожистый участок Днепра, в судоходный».

Спорудження гідроелектростанції такого масштабу було новим не тільки для СРСР, але також і для Європи. Тому уряд СРСР визнав необхідним провести експертизу цього проекту в Америці. Проект спорудження Дніпровської ГЕС був направлений на експертизу видатному американському гідротехніку Х'ю Л. Куперу, який керував будівництвом гідроелектростанцій на р. Міссісіпі, на Ніагарі та найбільшій, на той час у світі, Вільсонівській ГЕС. Х'ю Л. Купер наданий про-

ект, в основному, схвалив, і Рада Народних Комісарів СРСР затвердила його до виконання. Офіційне відкриття будівництва Дніпрогесу відбулося 08.XI.1927 р.

Однак, незважаючи на державні плани спорудження Дніпрогесу, його високу економічну ефективність та низку інших переваг, реалізація цього проекту потребувала будівництва греблі, яка б, перегородивши русло Дніпра, докорінно змінила гідрологічний режим його порожистої ділянки. З проточного (реофільного) гідрологічний режим на порожистій ділянці перетворився б на застійний (стагнофільний). Це призвело б до непрогнозованого та непередбачуваного впливу людини на навколишнє природне середовище. Враховуючи гігантські, навіть за сучасними оцінками, масштаби будівництва Дніпрогесу, вплив цієї новобудови на навколишнє природне середовище теж міг бути гігантським. Виходячи з актуальності проблеми, уряд своєчасно прореагував на це і організував всебічний науковий супровід будівництва Дніпрогесу [5]. Так, 17 лютого 1927 р. на спільному засіданні РНК, Економічної Ради УРСР та Комітету сприяння Дніпробуду в атмосфері жвавого зацікавлення громадськості було організаційно оформлено створення Дніпрогесівської археологічної експедиції. В адміністративному відношенні експедицію було підпорядковано Управлінню науки Наркомпросу, у науковому – Українській академії наук. Очолив експедицію видатний вчений-археолог та історик козацтва Д. І. Яворницький [10; 11]. Отримавши від Академії наук доручення на проведення експедиції, він сказав:

–Ви, мабуть, вже чули – будуть греблю будувати, перетнуть наш красень-Дніпро, вже не почуєте і не побачите ревучих порогів, скель, островів, що прикрашали Славутича. Тепер заставлять Дніпро працювати для народу, давати електрику. Кажуть, що так треба! Воно то нічого, та чи не позначиться це на режимі Дніпра, чи виживе риба, чи не зміниться клімат, природа?! Он вчені-біологи розводять руками – не можуть гарантувати, що все обійдеться без змін, все буде гаразд... Отже, треба нам усім поспішати» [15].

Роботи Дніпрогесівської археологічної експедиції тривали з 1927 по 1932 р. [12]. Виключне наукове значення досліджень експедиції було визнано як в СРСР, так і за його межами [12]. «Уже сейчас можно сказать, что 40 тысяч выявленных экспедицией экспонатов изменяют первобытную историю человечества Юго-Восточной Европы, и потому недаром весь ученый мир следит за работами экспедиции» [35]. Одночасно з археологічною, у складі експедиції було також створено геологічну та зоологічну групи під керівництвом В. В. Різніченка та етнографічну, очолювану В. В. Білим [34].

Враховуючи суттєвий вплив будівництва Дніпрогесу на навколишнє середовище також було заплановано вивчення змін у гідрології та процесів формування техногенно-трансформованих екосистем, що утворилися на порожистій частині Дніпра. «Цілком природний той інтерес, який викликав в колах біологів проект спорудження Дніпровської гідроелектричної станції. Аджеж, крім свого величезного значення для промисловості, транспорту, сільського господарства й т. ін, спорудження Дніпровської греблі призводило до ґрунтовних змін значної ділянки такої великої річки як Дніпро, а цим самим повинно було викликати і відповідні зміни в біології змінюваної ділянки Дніпра. Зрозуміло, що можливість безпосереднього дослідження цих змін являла виключно привабливе біологічне завдання, оскільки воно могло висвітлювати ряд теоретичних питань гідробіології.

Але не менш важливим здавалося це дослідження і з практичного боку. Цілий ряд практичних питань викликала зміна затоплюваної ділянки Дніпра. Прикладом цих практичних питань можуть бути такі: як відіб'ється піднесення

рівня води, збільшення глибин, спадання швидкості течії й т. ін. на рибному населенні і рибному промислі затоплюваної ділянки; які зміни будуть потрібні в знаряддях, методах рибництва; чи не буде нове водоймище сприятливим для заселення ціннішими породами риб, невластивими для Дніпра до заселення; як відіб'ється піднесення води Дніпровською греблею на санітарному стані вод затоплюваної ділянки; які зміни внесе затоплення в якість води й що потрібно буде змінити, щоб використати цю воду для пиття та в техніці; як відіб'ється зміна швидкостей води на заростанні водойми водними рослинами й як, у зв'язку з цим, стоятиме справа розвитку малярійного комара» [3].

Виходячи з вищесказаного, науково-дослідна кафедра біології при Дніпропетровському Інституті народної освіти ініціювала питання про організацію Дніпропетровської гідробіологічної станції, яка б стала центром вивчення впливу Дніпрогесу на навколишнє природне середовище. Фахівцями був розроблений та переданий Упрнауці орієнтовний кошторис витрат майбутньої станції, перед міськомунгоспом поставлено питання про надання станції приміщення і т. д. [29]. «Народний комісаріат Освіти УРСР своєчасно врахував актуальність цієї проблеми й ще 1927 року асигнував кошти на експедиційне дослідження Дніпра та одночасно ухвалив організувати в м. Дніпропетровську гідробіологічну станцію» [3]. В 1927 р. під керівництвом видатного українського ботаніка і гідробіолога, професора-альголога Дмитра Онисифоровича Свіренка (24.X.(5.XI).1888–26.XI.1944) була проведена перша комплексна експедиція з гідробіологів, ботаніків, зоологів з метою вивчення порожистої частини Дніпра (Дніпровська об'єднана гідробіологічна експедиція). [29]. В роботі експедиції брали участь: проф. Д. Є. Белінг, П. П. Ширшов, П. П. Сабанєєв, Д. А. Радзимовський, М. А. Гримайловська, А. З. Мірошниченко, Г. І. Шпет, М. А. Гордієнко, Е. М. Аптекар, А. Я. Мусатова та ін. [29].

На основі плану організації науково-дослідних установ в Україні, розробленого Упрнаукою, Рада Народних Комісарів (тогочасний уряд) України в **серпні 1927 року** затвердила пропозицію про заснування **Дніпропетровської державної гідробіологічної станції**, завданням якої було проведення гідробіологічних досліджень, пов'язаних з будівництвом Дніпрогесу, тобто вивчення гідрологічного, гідрохімічного і гідробіологічного режимів порожистої ділянки Дніпра (природної екосистеми реофільного гідробіологічного комплексу) з подальшим відстеженням гідробіологічних наслідків будівництва Дніпрогесу (процесу трансформації реофільного гідробіологічного комплексу в комплекс стагнофільний). У «Протоколі конкурсної комісії в справі заміщення директора Дніпропетровської гідробіологічної станції від 14/III-28 р.» зазначається: «Присутні: від Упрнауки – В. Баланін, члени Комісії: проф. О. Соколовський, проф. Л. Шкробатов, проф. Яната:

Слухали: 1. Заяву Н/Д Катедри Біології про призначення Проф. Л. Рейнгардта.

2. Заяву Директора Одеського Ботанічного Саду проф. Д. Свіренко.

Ухвалили: розглянувши заяви, списки наукових творів одногосно, в зв'язку з тим, що наукова праця Проф. Свіренко лежить ближче до завдань Дніпропетровської Гідробіологічної Станції, рекомендувати на посаду Директора Станції Проф. Д. Свіренко і прохати Президію Упрнауки цю кандидатуру затвердити.» [32]. 15 березня 1928 р. президія Упрнауки затвердила Дмитра Онисифоровича Свіренка першим директором Дніпропетровської гідробіологічної станції. [2, 29].

Починати роботу доводилося в досить складних умовах. На той час не було ні теоретичних напрацювань, ні практичного досвіду вивчення та раціонального використання біоресурсів водойм, що створювалися блюдиною. Доводилося вперше розробляти принципи організації та методики проведення гідроекологічних досліджень, які стали основою Програми робіт Дніпропетровської гідробіологічної станції. В подальшому напрацювання дніпропетровських гідробіологів з комплексного вивчення водних екосистем Дніпровського водосховища стали основою розробки методики проведення гідроекологічних досліджень водосховищ СРСР, проектування та створення яких широко розгорнулося в СРСР в другій половині ХХ ст.

22 травня 1928 року співробітники Дніпропетровської державної гідробіологічної станції на власних човнах провели перший випробувальний експедиційний виїзд в район порожистої ділянки Дніпра, що мала стати акваторією майбутнього водосховища. Цей день став днем початку наукової роботи Дніпропетровської гідробіологічної станції.

З 06.VIII по 22.VIII.1928 р. було проведено **першу наукову експедицію** Дніпропетровської гідробіологічної станції на порожисту ділянку Дніпра. В цій експедиції брали участь 6 наукових співробітників; було відібрано 475 проб, проведено гідрологічні та гідрохімічні дослідження [28].

В 1929 році була здійснена експедиція Дніпропетровської гідробіологічної станції на затоплювану ділянку р. Самари. В чотирьох виїздах Самарської експедиції (серпень, вересень, жовтень, листопад 1929 р.) взяли участь 8 наукових співробітників: П. П. Ширшов, Г. Б. Мельников, М. А. Гримайловська, М. А. Гордієнко, А. Я. Мусатова П. А. Морозов, Д. О. Янушевич, а також студенти-практиканти біологічного факультету університету. Було зібрано 558 проб [19, 28, 29]. У «Звіті про науково-дослідчу діяльність Дніпропетровської Гідробіологічної Станції за 1929/30 б. р.» [33] директор станції проф. Д. О. Свіренко пише:

«Вся Станція як колектив оброблювала одну ґрунтовну тему: вивчення порожистої частини Дніпра в його сучасному «додніпрельстанівському» вигляді, робилися декадні збори плянктону, бентосу, перифітону, хемічні аналізи води, та відповідні гідрологічні та гідрометричні спостереження».

У розділі 5 «Підготовка кадрів» «Звіту», Д. О. Свіренко згадує про видатного вченого, гідробіолога-полярника, майбутнього академіка АН СРСР Петра Петровича Ширшова, який опановував гідробіологічну науку на Дніпропетровській гідробіологічній станції:

«Початком звітнього періода закінчило й захистило аспірантського стажу 2 аспіранта: Гордієнко й Ширшов. З них Гордієнко залишився науковим співробітником на Станції, а Ширшова було запрошено асистентом до гідробіологічного відділу всесоюзного Ботанічного Саду в Ленінград». Також у «Звіті» Д. О. Свіренко згадує майбутнього ректора Дніпропетровського університету, засновника космічної гідробіології Георгія Борисовича Мельникова. «На протязі звітнього періоду Станція взяла участь у всесоюзному з'їзді зоологів /у Києві/, в особах асистента Гримайловської та аспіранта Мельникова».

З 07.VII по 27.VII.1930 р. було проведено **другу експедицію** Дніпропетровської гідробіологічної станції, в якій брали участь 8 наукових співробітників, було відібрано 642 проби [3].

З другої половини 1931 р. було розпочато поступове заповнення нового водосховища, було затоплено два нижні пороги (Вільний та Лишний). У зв'язку з цим із середини липня до 10.XI.1931 р. проведено **третю експедицію**. До того

ж було здійснено додатковий зимовий виїзд. В третій експедиції взяли участь всі наукові співробітники станції; було відібрано 2118 проб різних біологічних матеріалів, проведено гідрологічні та гідрохімічні дослідження [3].

З 1932 р. заповнення водосховища продовжалося. В березні 1932 р. вода у верхньому б'єфі водосховища піднялась на 44 метри над рівнем моря і затопила 16000 га землі на 110 км вище греблі. Підтоп охопив більшу частину колишньої порожистої ділянки, вкрив Будилівський, Вовніжський та Дзвонецький пороги і дійшовши до Лоханського порогу, наполовину затопив і його. **Четверта експедиція** 1932 р. провела вивчення процесу змін порожистої ділянки під впливом підтопу. Було проведено чотири виїзди (липень, серпень, вересень та жовтень 1932 р.), в яких взяли участь 15 наукових співробітників. Зібрано 1524 проби біологічних матеріалів, проведено гідрохімічні та гідрологічні дослідження [3].

1 травня 1932 р. перший агрегат Дніпровської гідроелектростанції виробив перший промисловий струм. З травня по серпень 1932 р. до ладу діючих стали: другий, третій, четвертий та п'ятий агрегати першої черги гідроелектростанції.

10 жовтня 1932 р. відбулося урочисте відкриття Дніпровської гідроелектростанції [6]. Облицьована вірменським туфом (легкий та нетеплопровідний матеріал вулканічного походження) машинна зала електростанції на правому березі поєднувалась пружною дугою греблі з надшлюзовими баштами на лівому березі (і все це на фоні скелястих берегів Дніпра та острова Хортиця). World Book Encyclopedia внесла Дніпрогес до реєстру «7 чудес сучасного світу». Загальна довжина греблі між берегами сягає 760,5 м; найбільша ширина – 40 м; найбільша висота греблі над скельною основою – 62 м., рівень водозливу 42,25 м. Водозливна частина греблі довжиною 161 м розділена бетонними биками на 47 отворів по 13 м кожний [13].

У 1933 р. процес підтопу продовжувався. Вода залила Лоханський, Сурський пороги і наполовину підтопила останній – Кодацький поріг. Самий небезпечний Ненаситецький поріг опинився на 14-метровій глибині. В травні 1933 р. було завершено будівництво Дніпровського шлюзу; перші кораблі почали ходити від м. Дніпропетровська до Дніпрогесу. Дніпро став судноплавним від своїх верхів'їв до Чорного моря. В 1933 р. організовано **п'яту експедицію**, в якій було 2 виїзди (липень-серпень та вересень); взяли участь 12 наукових співробітників. Відібрано 856 проб різних біологічних матеріалів [3].

В 1934 р. заповнення водосховища завершилося. Рівень води піднявся до проектною відмітки. Всі пороги, як і було передбачено планом ГОЕЛРО, занурилися під воду. На місці бурхливої ріки з великою течією, порогами, водоворотами та перепадами води з'явилося Дніпровське водосховище – рукотворна водойма, створена та керована людиною для комплексного вирішення народного-сподарських задач [13]. Довжина нової водойми (від греблі до верхнього кінця підтопу) досягала 155,75 км, ширина 2-3 км. Загальна територія, залита водою, дорівнювала 32770 га. «Тільки за цією греблею (між нею та Великою Хортицею) можна побачити рештки останнього дніпрового порога – Вільного, але й вони, хоч і не такі грізні, як колись весь поріг Вільний, здатні й сьогодні пробудити в небайдужому серці хвилюючі почуття, котрі важко передати на папері» [21].

У 1934 р. було проведено **першу наукову комплексну гідробіологічну експедицію по Дніпровському водосховищу** у складі 10 наукових співробітників для гідробіологічного та рибогосподарського вивчення нового водосховища [29].

1934 рік став визначальним у літопису Дніпропетровської гідробіологічної станції. Результати роботи станції одержали високу оцінку наукової спільноти

країни. Лімнологічна конференція АН СРСР, у червні 1934 р., назвала «проблему водосховища» найважливішою проблемою радянської гідробіології. В постанові, прийнятій після доповіді професора Д. О. Свіренка на Всесоюзній нараді з водосховищ, інституті ВОДГЕО (Москва), говорилося:

«Совещание отмечает большую ценность исследований Д. О. Свиренко и его учеников, изучавших Порожистую часть Днепра до затопления и продолжающих изучать водохранилище.

Такая работа на одном из крупных водохранилищ в мире не имеет прецедента в научной литературе. Совещание считает необходимым скорейшее напечатание подробных результатов исследований» [29]

В 1934 р. професор Д. О. Свіренко був обраний член-кореспондентом АН УРСР.

В 1935 р. здійснено **другу комплексну експедицію по Дніпровському водосховищу**. Вона мала три короткострокові виїзди і один довгостроковий; було відібрано 1375 проб біологічних матеріалів. Крім того в 1935 р. також було проведено експедицію на затоплену Дніпрогесом ділянку Самари (два виїзди), під час якої було зібрано 468 проб [3].

За період 1927-1941 рр. науковим колектив Дніпропетровської гідробіологічної станції здійснив ґрунтовну комплексну оцінку впливу будівництва Дніпрогесу на навколишнє природне середовище. Результати цих досліджень склали повний опис фізико-хімічних та біологічних особливостей водних екосистем колишньої порожистої частини Дніпра, техногенно-трансформованих у екосистеми новоствореної водойми – Дніпровського водосховища. Змінилася **гідрологія** нового водоймища. Кількісні та якісні зміни фітопланктону в процесі формування Дніпровського водосховища вивчав проф. Д. О. Свіренко. Систематичний склад **фітопланктону**, загалом, зберіг риси, характерні для фітопланктону порожистої частини, але провідними групами стали діатомові та протококові водорості. **Зоопланктон** після побудови Дніпрогесу, за даними Г. Б. Мельникова [20], зазнав значних змін. В додніпробудівській період в зоопланктоні кількісно і якісно домінували коловертки (97,47 %); інші групи були представлені таким чином: веслоногі – 3,45 %; гіллястовусі рачки – 0,08 %. В затоплених ділянках починають домінувати веслоногі та гіллястовусі рачки. Відбулися зміни у **зообентосі** водосховища, який вивчав П. О. Журавель. Біомаса бентофауни піщаного ґрунту порожистої ділянки Дніпра складала 53 кг/га, кам'янистого ґрунту – 88 кг/га. Після створення Дніпровського водосховища біопродуктивність дна збільшилась, досягаючи у нижніх ділянках водосховища до 300 кг/га. В результаті змін гідрологічного режиму у новому водоймищі сформувалися оптимальні умови для появи та масового розмноження організмів-вселенців, таких як, двостулковий молюск дрейсена. Змінилася **іхтіофауна** водосховища. У додніпрогесівський період на порожистій ділянці Дніпра щорічно виловлювали більше ніж 50000 пудів риби, з яких до 500 пудів припадало на осетра. І. І. Короткий відзначає, що якщо до спорудження греблі в порожистій частині Дніпра переважали реофільні види риб – усач, підуст, жерех, голавль, налим та ін., то після спорудження греблі їх місце зайняли лімнофільні форми – плітка, лящ, краснопінка та ін. З риб порожистої ділянки Дніпра він наводить 46 видів і 1 підвид риб та рибоподібних, що населяли води ріки [17]. Осетрові для нересту піднімалися значно вище порогів, особливо високо по Дніпру піднімалася білуга та стерлядь. Створення Дніпровського водосховища погіршило умови

відтворення для багатьох видів, що призвело до подальшого спрощення структури іхтіоценоза, його незбалансованості.

Таким чином, ґрунтуючись на відомих фактах та оприлюднюючи нові архівні матеріали, дослідники зробили спробу дати цілісну картину дослідження (1927–1941) процесів гідробіологічного формування, на основі водних екосистем порожистої ділянки Дніпра, техногенно-трансформованих екосистем новоствореного Дніпровського водосховища. Під керівництвом проф. Д. О. Свіренка було сформовано новий напрямок гідробіології – **гідробіологію водосховищ**, тобто гідробіологію техногенно-трансформованих прісноводних екосистем.

Теоретичною основою гідробіології водосховищ стало положення про те, що фундаментальні зміни гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів первинного водоймища (порожистої ділянки Дніпра), обумовлені гідротехнічним будівництвом (спорудженням Дніпрогесу), спричиняють докорінні зміни у кількісному та якісному вимірі всіх біотичних складників водної екосистеми новоствореного водоймища (Дніпровського водосховища): планктону, бентосу, перифітону, вищої водної рослинності, іхтіофауни тощо. Досвідом організації і діяльності експедицій Дніпропетровської гідробіологічної станції та розробленою в цей період «піонерською» методикою гідробіологічного вивчення процесів формування техногенно-трансформованих прісноводних екосистем у подальшому, послуговувалися наступні покоління дослідників (Г. Б. Мельников, П. О. Журавель, І. П. Луб'янов, С. П. Федій та ін.) під час проведення передпроектних гідроекологічних досліджень будівництва водосховищ на Дніпрі, у Криму, в Кривбасі та гідробіологічного вивчення процесів формування нових штучних водосховищ у 50–80-х рр.

Бібліографічні посилання

1. Байдак Л. А. Екологічні проблеми Дніпровського (Запорізького) водосховища в ретроспективі й на сучасному етапі. Історія створення та вивчення / Л. А. Байдак, А. И. Дворецкий // Біорізноманіття водних екосистем: проблеми і шляхи вирішення: Матеріали Всеукр. конф. з міжнар. участю (ДНУ ім. О. Гончара, Дніпропетровськ, Україна, 2-3 жовтня 2008 р.). – Д., 2008. – С. 51–54.
2. Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. I / Під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : Друкар. пам'яті «Перекопу», 1929. – 197 с.
3. Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. III / Під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : 7-ма Полігр. ф-ка ім. 25-річчя ВКП (б), 1938. – 395 с.
4. Дворецкий А. И. Днепровская гидробиологическая школа. Предпосылки создания / А. И. Дворецкий, Л. А. Байдак // Там само. – 2010. – № 3 (68). – С. 49–56.
5. Дворецкий А. И. Днепровская гидробиологическая школа. Довоенный период / А. И. Дворецкий, Л. А. Байдак // Рыбне господарство України. – 2010. – № 6 (70). – С. 53–60.
6. Днепровская гидроэлектростанция имени В. И. Ленина. – Д.: Промінь, 1980. – 256 с.
7. Журавель П. О. Про надто масову появу *Dreissena polymorpha* Pall. у порожистій частині р. Дніпра в 1932 р. / П. О. Журавель // Зб. пр. зоол. музею АН УРСР. – 1934. – № 13. – С. 131–148.
8. История Днепровского университета / Под ред. В. Ф. Приснякова. – Д.: Вид-во Дніпропетр. держ. ун-ту, 1993. – 240 с.

9. **Капустин Д. А.** Вклад Д. О. Свиренко в изучение эвгленовидных водорослей / Д. А. Капустин // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матеріали міжнар. конф. молодих учених (м. Кам'янець-Подільський, Україна, 13-16 серпня 2008 р.). – К., 2008. – С. 285.

10. **Ковалева И. Ф.** Днепровская археологическая экспедиция НК Пролетарии СССР 1927-1932 гг.: Автореф. дисс. канд. ист. наук: 07.00.06 / И. Ф. Ковалева. Д.: ДГУ, 1971. – 19 с.

11. **Ковалева И. Ф.** 80 лет: забвение и благодарная память. К юбилею Днепровской археологической экспедиции / И. Ф. Ковалева // Музейний вісн. Вип. 12. – Запоріжжя: ТОВ «ПУВК», 2012. – С. 196–207.

12. **Ковалева И. Ф.** Очерки древнейшей истории Степной Украины (по материалам Днепровской экспедиции 1927-1932 гг.) / И. Ф. Ковалева. – Д.: Изд-во Днепропетр. гос. ун-та, 1980. – 71 с.

13. **Ковалевский А. А.** Днепровская гидроэлектрическая станция / А. А. Ковалевский; под ред. акад. Б. Е. Веденеева. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1932. – 111 с.

14. **Козар П. А.** Лоцмани Дніпрових порогів / П. А. Козар. – Д.: Вид-во Дніпропетр. держ. ун-ту, 1996. – 96 с.

15. **Козар П. А.** На Дніпрельстан через пороги / П. А. Козар. – Д.: УкО ІМА-прес, 2000. – 160 с.

16. **Багрянородный К.** Об управлении Империей / К. Багрянородный; пер. Г. Г. Литаврина. – М.: Наука, 1991. – 496 с. – (Древнейшие источники по истории народов СССР).

17. **Короткий Й. І.** Іхтіофауна порожистої частини Дніпра та її зміни під впливом побудування греблі Дніпрельстану / Й. І. Короткий // Вісн. Дніпропетр. Гідробіол. Станції. Т. II / Під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д.: Дніпропетр. друк. шк. ФЗУ ім. Косарева, 1937. – С. 133–141.

18. **Ляшко С. Н.** Днепровская археологическая экспедиция 1927-1932 гг. и ее роль в развитии отечественной археологической науки / С. Н. Ляшко // Проблемы археологии Подніпров'я. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту ім. О. Гончара, 2003. – С. 14–27.

19. Материалы Самарской экспедиции по обследованию поймы реки Самара, левобережного притока Днепра. Ч. I. / Под ред. Ф. Ф. Егермана. Херсон: Изд-во Гос. ихт. опытн. станции, 1930. – 175 с.

20. **Мельников Г. Б.** Зоопланктон порожистої ділянки р. Дніпра та його зміни під впливом побудування греблі Дніпрельстану / Г. Б. Мельников // Вісн. Дніпропетр. Гідробіол. Станції. Т. II / Під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д.: Дніпропетр. друк. шк. ФЗУ ім. Косарева, 1937. – С. 76–83.

21. **Мицик Ю. А.** Козацький край. Нариси з історії Дніпропетровщини XV – XVIII ст. / Ю. А. Мицик. – Д.: Вид-во Дніпропетр. держ. ун-ту, 1997. – 176 с.

22. **Омельченко Г.** Спогади лоцмана порогів Дніпрових / Г. Омельченко – Д.: Січ, 1997. – 159 с.

23. Професори Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара. 1918-2008. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту ім. О. Гончара, 2008. – 596 с.

24. Професори Одеського (Новоросійського) університету: Біограф. слов. Т. 4. – О.: Астропринт, 2000. – С. 62–63.

25. **Радзимовский Д. А.** Дмитрий Онисифорович Свиренко (1888–1944) / Д. А. Радзимовский // Гидробиол. журн. – 1969. – Т. 5, № 2. – С. 91–93.

26. **Рева А. Д.** История биолого-экологического факультета Днепропетров-

ского государственного университета / А. Д. Рева. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 1998. – 166 с.

27. **Свіренко Д. О.** Дніпропетровська Гідробіологічна станція та її науково-дослідча робота / Д. О. Свіренко // Вісн. Дніпропетр. Гідробіол. Станції. Т. I. / Під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д.: Друк. пам'яті «Перекопу», 1929. – С. 3–7.

28. **Свіренко Д. О.** Значення, завдання, план, програма та хід гідробіологічних досліджень порожистої частини р. Дніпра в зв'язку з побудуванням греблі Дніпрельстану / Д. О. Свіренко // Там само. Т. II / Під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д.: Дніпропетр. друк. шк. ФЗУ ім. Косарева, 1937. – С. 3–11.

29. Справка об организации института и развитии научных направлений [рукопис] // Б-ка НДІ біології Дніпропетр. нац. ун-ту ім. О. Гончара. – Д.: [б.в.], 1968. – 43 с.

30. **Сыроватский П.** Рыболовство в районе Днепровских порогов / П. Сыроватский, П. Гудимович // Труды Гос. ихт. опытн. станции. Т. III. – Херсон: Изд-во Гос. ихт. опытн. станции, 1927. – Вып. I. – 147 с.

31. **Федоненко О. В.** Видатні діячі гідробіологічної науки / О. В. Федоненко, Т. С. Шарамок // Вісн. Дніпропетр. уні-ту. Серія «Біологія. Екологія». – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту ім. О. Гончара, 2008. – Вип. 16. – Т. 2. – С. 172–177.

32. Центральний Державний архів вищих органів влади та управління України: - ф. 166, оп. 6, спр. 9116. Протокол комісії в справі заміщення директора Дніпропетровської гідробіологічної станції від 14/III-28 р.

33. Центральний Державний архів вищих органів влади та управління України: - ф. 166, оп. 9, спр. 1477. Звіт про науково-дослідчу діяльність Дніпропетровської гідробіологічної станції за 1929/30 б. р.

34. Центральний Державний архів вищих органів влади та управління України. – Народний комісаріат освіти Української РСР. – ф. 166, оп. 6.

35. Центральний Державний архів вищих органів влади та управління України. – Народний комісаріат освіти Української РСР. – ф. 166, оп. 10.

36. **Яворницький Д. І.** Дніпрові пороги : Альбом фотографій з географічно-історичним нарисом / Д. І. Яворницький. – Х.: Держ. вид-во України, 1928. – 70 с.

Надійшла до редакції 26.11.2013

УДК 94(477(06.011(502.752+502.742)«1950/1970»

А. В. Пагіря

Київський національний університету імені Тараса Шевченка

ІНТЕЛІГЕНЦІЯ ТА РОЗВИТОК ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ В УРСР У 1950-1970-Х РОКАХ

Досліджено участь української радянської інтелігенції та держави в організації заповідників на території УРСР у 1950-1970-х роках, а також боротьбу громадськості за охорону навколишнього середовища у межах заповідних зон.

Ключові слова: інтелігенція, заповідники, екологія, охорона природи, УРСР.

Исследованы участие украинской советской интеллигенции и государства в организации заповедников на территории УССР в 1950-1970-х годах, а также борьба общественности за охрану окружающей среды в пределах заповедных зон.

Ключевые слова: интеллигенция, заповедники, экология, охрана природы, УССР.

Investigated participation of Ukrainian Soviet intellectuals and the state in the organization reserves on the territory of the Ukrainian SSR in 1950-1970's, and combating community for environmental protection within the protected areas.

Keywords: intellectual, reserves, ecology, nature protection, USSR.

Заповідна справа – одна з найважливіших складових частин природоохоронних наук і природоохоронної діяльності. Вона відіграє важливу роль у розробці теоретичних засад та практичному вирішенні проблем збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, підтримці екологічної рівноваги у природі, формуванні світоглядних орієнтирів людини та суспільства.

В історіографії проблема участі української радянської інтелігенції у заповідній справі в УРСР набула висвітлення у дослідженнях відомого природоохоронця В. Бореяка [1-7], який уклав біографічно-бібліографічний словник-довідник діячів заповідної справи та охорони природи України в царський та радянський періоди та підготував історію заповідної справи в Україні. Ще в радянський час побачили світ публікації академіка І. Г. Підоплічка [10] та голови відділу заповідників Державного комітету по охороні природи при Кабінеті Міністрів УРСР О. К. Ющенка [15], дослідника В. І. Зарецького [9], присвячені природозаповідному фонду УРСР. Деякі аспекти історії природозаповідної справи в Україні представлені у дослідженнях О. А. Васюти, С. І. Васюти та Г. Філіпчука [8]. Однак на сьогодні відсутнє комплексне дослідження щодо впливу української радянської інтелігенції на державну політику у природозаповідній сфері у 1950-1970-х роках.

Мета написання даної статті полягає у тому, щоб на основі наявної історіографічної та джерельної бази, зокрема архівних документів з Центрального державного архіву вищих органів влади і управління в Україні, розглянути внесок інтелігенції у формуванні природозаповідної сфери в УРСР у 1950–1970-х рр.

У галузі заповідної справи радянська політика була екологонебезпечною і суперечливою. Починаючи з 1950-х років в СРСР мали місце періодичні погроми заповідників, які викликали невдоволення та пробуджували патріотизм в окремих груп населення, що ставали на захист заповідних територій. На 1951 рік на території України налічувалося 14 заповідників місцевого та 12 заповідників республіканського значення (Асканія-Нова, Середньо-Дніпровський, Канівський, Гористе, Софіївка, Устинівка, Тростянець, Хомутовський степ, Чорноморський, Азово-Сивашський, Михайлівська цілина, Стрілецький степ, Веселі Боковеньки). Завдяки першому і останньому керівникові Головного комітету по заповідникам при УРСР Леоніду Антоновичу Мартинюку керівництво УРСР прийняло декілька природоохоронних постанов. У березні 1950 року він провів перше засідання директорів заповідників республіки і разом з АН УРСР взяв участь в розробці документів з організації нових 11 лісових заповідників. Кожна перемога на «заповідному фронті» давалася з великими труднощами. В 1950 році Мартинюк писав у своїй доповідній керівництву: «...викликає тривогу зневажливе ставлення частини спеціалістів та навіть високоповажних осіб до заповідників і

до справи охорони природи загалом: «не потрібно ніякої цілини – все розпахати», «вирубати все», «нікому не потрібні заповідники» і т. д.» [6, с. 8].

Однак плідна діяльність Л. А. Мартинюка була перервана в серпні 1951 року підписаною Й. Сталіним як керівником Ради Міністрів СРСР постановою № 3192 «Про заповідники», в якій зазначалося, що у ряді районів безпідставно розрослась мережа державних заповідників по охороні природи, більшість з яких працює незадовільно і не виконує покладених на них завдань. «Багато заповідників, – підкреслювалось у постанові, – не мають наукової та культурної цінності і є зайвими. Площі ряду заповідників надмірно великі. В результаті чого розміщені на їх території ліси, корисні копалини, сільськогосподарські та водні угіддя належним чином не використовуються. Науково-дослідна робота у більшості державних заповідників ведеться у відриві від практичних інтересів народного господарства. Тематика наукових робіт досить часто носить надуманий та випадковий характер». Відповідно до цієї постанови Ради Міністрів союзних республік були зобов'язані закрити 88 заповідників, 19 з них в Україні [3, с. 128].

Україна таким чином «позбавилася» 33 тис. га заповідних територій. Як наслідок станом на 1958 р. в Україні було лише 8 заповідників, тобто 0,12 % від усієї території УРСР [16, арк. 1–4; 19, арк. 3]. Зокрема, в УРСР залишилися 3 заповідники загальносоюзного підпорядкування (Кримський, Чорноморський, Азово-Сивашський) та 6 республіканського значення, підпорядкованих АН УРСР, університетам, музеям, облвиконкомам (заповідники Асканія-Нова, «Стрілецький степ», «Хомутівський степ», Канівський біогеографічний, Тростянецький, Софіївський) [7, арк. 38].

Документи Ради Міністрів УРСР свідчать про те, що Л. Мартинюк чинив спротив як міг, бажаючи зберегти якщо не свій Головний комітет, то хоча б українські заповідники. На жаль, з цього нічого не вийшло. Подальша його доля невідома [6, с. 8].

Після ліквідації Головного комітету по заповідниках при Раді Міністрів УРСР загальне керівництво і нагляд за станом охорони природи, заповідної справи стала здійснювати Комісія по охороні природи АН УРСР, яку очолив академік І. Г. Підоплічко. Тяжкими були перші кроки комісії, однак вона чимало встигла зробити. Так, були збережені існуючі заповідники, які хотіли ліквідувати, наприклад Хомутовський степ, Кримський заповідник. За пропозицією І. Г. Підоплічка, Президент АН УРСР звернувся до керівництва з проханням створити Карпатський, Поліський, Карадагський заповідники і 120 пам'ятників природи. Саме він відстоював існування заповідної території Асканія-Нова [13, с. 12; 14, с. 108-109].

Іван Григорович Підоплічко – один із авторів проектів багатьох природоохоронних постанов і законів, у тому числі Закону «Про охорону природи Української РСР». Ще в 1957 р. на засіданнях Президії ЦК КПУ він неодноразово доводив необхідність прийняття Закону УРСР по охороні природи і організації Держкомприроди УРСР [7, с. 276].

В 1961 році, коли почалась друга хвиля закриття заповідників, І. Г. Підоплічко та декілька інших професорів-зоологів і ботаніків доводили завідувачому Ради Міністрів УРСР Н. Гречусі недоцільність скорочення мережі заповідників на Україні [7, с. 277].

Поступово на захист заповідників почала ставати і наукова природоохоронна спільнота. Зокрема, потрібно відзначити керівника комісії АН УРСР з дослідження заповідної цілини в Асканії-Нова Михайла Івановича Котова (1985-

1978). Він неодноразово порушував питання про створення заповідників в Карпатах, Поліссі, Кременецьких горах та в Провальському степу. М. І. Котов брав активну участь в роботі комісії АН УРСР по охороні природи, був одним із авторів Закону «Про охорону природи УРСР». У липні 1953 року він виступив на I-му республіканському з'їзді Українського товариства охорони природи (УТОП) з доповіддю на тему «Заповідники УРСР і завдання товариства у зв'язку з розгортанням в них науково-дослідницьких робіт», в якій наголошував на необхідності створення нових заповідників [18, с. 58–64].

21 лютого 1958 року Президія АН УРСР прийняла важливу постанову з подання І. Г. Підплічка – «Про раціональну мережу заповідників в Українській РСР». Академія наук вийшла з клопотанням до українського керівництва створити такі заповідники: Карпатський (на основі центрального гірського лісового масиву в районі Чорногори з приєднанням до нього ряду філіалів, тобто ділянок у різних районах Карпат і Прикарпаття), Український лісостеповий (на базі відновлення колишніх заповідників лісостепової зони України, Канівського, Чорноліського, а також існуючого заповідника «Михайлівська цілина» в Сумській області), Український степовий (на основі існуючих заповідників «Асканія-Нова», «Хомутовський степ», «Кам'яна Могила», «Стрілецький степ», а також шляхом приєднання до них нових ділянок, що були раніше заповідниками (Карпільська цілина, Провальський степ)), Зокальський (на території центрального лісового масиву в Олевському та прилеглих районах Житомирської та Рівненської областей з філіалами у Волинській, Київській і Чернігівській областях), Карадагський. Крім того, було запропоновано створити Дунайські плавні, підпорядкувавши їх АН УРСР, відокремити Асканію-Нову від сільськогосподарського патрону. Для визначення меж і розмірів Українського поліського заповідника передбачено було створити спеціальну міжвідомчу комісію [19, с. 3–4].

Однак іншим листом від 20 січня 1959 року за підписом віце-президента АН УРСР М. Гулого Академія наук відмовлялась від керівництва заповідниками. Отримавши практично в один і той же час дві різні пропозиції, українське керівництво повернуло обидва проекти Академії на доопрацювання [15, с. 20]. Таким чином, спроба врятувати заповідники зірвалась.

Упродовж 1950-х рр. було скорочено службу державного нагляду за полюванням, чисельність працівників Главку мисливського господарства зменшено у 7 разів і передано до Міністерства лісового господарства. Кримський та Азово-Сивашський заповідники були реорганізовані у заповідно-мисливські господарства, а отже, вони перетворилися на місця полювання високопоставлених партійно-радянських чиновників [2, с. 3]. Ті ж заповідники, які не вдалося офіційно перетворити на «заповідно-мисливські господарства», все одно не могли вистояти під тиском високопоставлених мисливців та рибаків.

До кінця 1950-х років природні об'єкти поступово знов привертають до себе увагу. 3 червня 1958 року спільною постановою ЦК КПУ і Ради Міністрів УРСР «Про заходи по поліпшенню охорони природи Української РСР» від 3 червня 1958 року. В постанові говорилося: «Вважати, що охорона природи і відтворення природних багатств республіки, як важлива загальнодержавна справа, повинні стати предметом постійного піклування всіх партійних, радянських, профспілкових, комсомольських, господарських, наукових, громадських організацій і всього населення» [10, с. 21]. Вже 29 січня 1960 року 76 парків стали заповідниками.

Відповідно до попередньої постанови 30 червня 1960 року Верховна Рада Української РСР затвердила перший комплексний закон «Про охорону природи

Української РСР». В законі заповідникам і пам'яткам природи було присвячено окремий розділ, що сприяло поліпшенню обліку і взяття під охорону цінних природних об'єктів.

Значне скорочення мережі заповідників, що відбулось в кінці 1951 року в колишньому СРСР, мало своє продовження. Рівно через 10 років заповідній справі було нанесено ще один потужний удар.

У «верхах» почала циркулювати ідея нового скорочення заповідників. На січневому 1961 року. пленумі ЦК КПРС М. Хрущов заявив: «Дуже багато створюється скрізь заповідників... Заповідники повинні бути там, де необхідно зберігати цінні куточки природи, вести там дійсно наукові нагляди. Такі заповідники, що являють [собою] наукову і державну цінність, у нас, звичайно, є. Але значна частина теперішніх заповідників – це вигадана справа. Що станеться з лісами, якщо там не буде заповідників? – Нічого. Природу потрібно, звичайно, берегти, охороняти, але не шляхом створення заповідників з великим штатом обслуговуючих їх людей» [3, с. 149].

У результаті такого підходу в СРСР було закрито 16 заповідників, скорочено частину площі існуючих. Правда, на цей раз в Україні жодного заповідника повністю не закрили, але частину з них – Михайлівську цілину, Хомутівський степ, Стрілецький степ і Кам'яні могили – злили в один – Український степовий заповідник. Водночас, в Асканії-Нова у 1962 році було розорано 6200 га заповідного степу [8, с. 175].

Нищення заповідників мало своє продовження: було нанесено удар по єдиному на той час всесоюзному природоохоронному утворенню – комісії по охороні природи при АН УРСР, що чимало зробила для порятунку заповідників. Спочатку її передали в Держплан СРСР, потім, за пропозицією Держплану – рішення Президії Ради Міністрів СРСР під керівництвом Хрущова – 2 жовтня 1963 року її діяльність була припинена [4, с. 151].

На 1964 рік заповідна справа в УРСР була найбільш занедбаною за всю історію радянської влади на Україні – всього 0,02 території республіки займали заповідники, і всі вони були розташовані в степовій зоні. В той же час були відсутні заповідники в лісостеповій, поліській та гірській географічних зонах. З 15 союзних республік УРСР займала 13-те місце, залишивши за собою Литву і Молдову (в останньої взагалі не було заповідників). На спроби ж комісії по охороні природи АН УРСР знайти в 1963 році місця для нових заповідних об'єктів влада відповідала відмовою начебто через відсутність таких наділів [22, арк. 42].

З огляду на це АН УРСР та Державний комітет Ради Міністрів УРСР по охороні природи внесли пропозицію: створити п'ять нових заповідників, серед них – Поліський, Карпатський, Дунайський та Канівський [22, арк. 2, 3].

10 червня 1967 року в Україні нарешті після 10-річного обговорення пропозиції в ЦК КПУ завдяки втручання Академії (підготовлена Підоплічко) був створений позавідомчий природоохоронний орган – Державний комітет по охороні природи при Кабінеті Міністрів УРСР. Він отримав вкрай обмежені та контрольовані повноваження, і жоден заповідник не був йому підконтрольний.

13 березня 1969 року Рада УТОПу постановила зобов'язати президію товариства разом з АН УРСР і Державним комітетом Ради Міністрів УРСР по охороні природи розробити і подати до Ради Міністрів УРСР пропозиції щодо розширення мережі державних заповідників, а також просити державну комісію прискорити і завершити організаційну роботу з виділення території під новостворені заповідники й укомплектувати їх штатами. Рада УТОПу також зобов'язала всі

обласні відділення товариства створити секції з охорони природи і посилення роботи з виявлення і взяття під охорону об'єктів природи, які відповідно до закону повинні охоронятися державою як пам'ятки природи [20, арк. 131–132].

У 1970 році за ініціативи І. Г. Підоплічка АН УРСР порушила питання про створення ще 25 заповідників. Як тільки Підоплічко склав повноваження голови комісії по охороні природи – враз Академія втратила зацікавленість як в охороні природи, так і в заповідній справі. Загалом потрібно відзначити, що після його смерті в Україні не було вченого такого рівня, який би міг підняти так високо проблему охорони природи. Однак він не був єдиним, кого турбувала екологія країни та її заповідна справа.

Яскравим захисником заповідної справи був академік і віце-президент (1948–1952) АН УРСР Петро Степанович Погребняк (1900–1976). Ще в 1946 році разом із Головним комітетом по заповідній справі при Раді Міністрів УРСР він розробляв проект створення десятки лісових заповідників (які, однак, так і не вдалось відкрити), проектував заповідник «Чорний ліс» в Кіровоградській області. У січні 1951 року, коли в керівництві обговорювалось питання скорочення мережі заповідників, П. С. Погребняк виступив з різкою критикою постановки питання. Таку ж позицію він займав і в лютому 1961 року, коли в Раді Міністрів УРСР знову постало питання скорочення заповідників. До його думки прислуховувались у вищих ешелонах влади, однак під натиском союзної Ради Міністрів це сталося [6, с. 33].

У 1970-х рр. до питань розвитку заповідників України знову повернулися на державному рівні. Так у 1972 році була введена система класифікації заповідних об'єктів і територій, що охороняються державою. Класифікаційна система на той час складалась з п'яти категорій – заповідників, заказників, природних парків, пам'ятників природи, парків-пам'ятників садово-паркового мистецтва, при цьому не враховуючи ще багатьох не менш важливих категорій природоохоронних територій в Україні [9, с. 9–10; 23, арк. 16].

Відповідно до постанови Ради Міністрів УРСР від 28 січня 1972 року «Про заходи по розширенню мережі державних заповідників і покращенню заповідної справи» протягом 1971–1975 рр. уряд створив Ялтинський державний гірсько-лісовий заповідник, Державний заповідник «Мис Мартьян», «Дунайські плавні» на правах філіалу були включені до складу Чорноморського державного заповідника, а Провальський степ – до складу Луганського державного заповідника [21, арк. 3].

Якщо до створення Державного комітету охорони природи УРСР нараховувалось лише 3 державні заповідники, то на кінець 1975 року – 9 з шістьма філіями у 12 областях. У 1976 році за площею заповідників Україна займала 11-те місце серед усіх республік колишнього СРСР, але водночас вона не мала на той час жодного природного парку [8, с. 183]. Створювалися охоронні зони навколо заповідника шириною до 1 км, в межах якої було дозволено господарську діяльність, яка б не призводила до змін натурального розвитку природних процесів на території [25, арк. 85].

Однак низьку ефективність процесів формування екологічної політики в Україні в цей період засвідчує історія розвитку перлини її заповідного фонду – «Асканії-Нови». Ще у травні 1976 році на адресу вищих партійних органів України надійшла доповідна записка «Про стан заповідного комплексу «Асканія-Нова», яку підписали президент АН УРСР академік Б. Є. Патон та голова Державного комітету Ради Міністрів УРСР по охороні природи Б. І. Вольтовський. У ній підкреслювалось, що за роки радянської влади заповідник «Асканія-Нова» фак-

тично перетворився на Український науково-дослідний інститут (УкрНДІ) тваринництва степових районів, причому структура цього закладу стала настільки складною, що окремі її частини вступили між собою в серйозні протиріччя, що призводили до зміни екологічних умов, видового складу заповідної флори. Відтак Б. Є. Патон і Б. І. Вольтовський звернулись до ЦК КПУ, наголошуючи на актуальності проблем охорони природи та необхідності виділити з УкрНДІ заповідний комплекс у складі цілинного степу, підпорядкувавши їх АН УРСР [11, с. 48]. А проте партійно-радянська тоталітарна система практично ніяк не відреагувала на стурбованість Академії наук і галузевого комітету з приводу подальшого розвитку заповідної флори у південних степах.

23 січня 1973 року президент АН УРСР академік Б. Є. Патон надіслав лист на адресу заступника голови РМ УРСР П. Т. Тронька, в якому вказував на проблему розташування поблизу дендрологічного заповідника «Софіївка» у м. Умані військової частини, в складах якої знаходилися різні паливно-мастильні матеріали, відходи нафтопродуктів яких негативно впливали на рослинність парку, що призводило до знищення навколишньої флори. Вирішення проблеми він вбачав в упорядкуванні території заповідника шляхом переміщення складів поза його межі [24, арк. 74].

Дещо успішніше, ніж заповідники та національні парки, зростала мережа заказників і пам'ятників природи республіканського значення. 3 серпня 1978 році було створено ще 16 республіканських заказників на площі 10,3 тис. га. В лютому 1980 року уряд затвердив ще 35 нових заказників республіканського значення, серед них – Білосарайська коса, що в 1930-х роках була заповідником [12, с. 219].

У довідці щодо перспективного плану розвитку заповідної справи УРСР на 1975-1990 роках, передбачалося, що у 1976–1980 роках буде організовано 9 нових заповідників, загальна ж їх кількість зросте до 19 із загальною площею – 199 тис. га. Зокрема, у цей період планувалося створити Холодноярський на Черкащині, Медоборський на Тернопільщині, Чорноліський на Кіровоградщині, Дністровський лиман і Савранський ліс на Одещині, Буковинський на Чернівецьчині, Тарханкутський у Криму. [26, арк. 160–161]

Таким чином, розвиток природозаповідної справи в період 1950-1970-х років був прямо пов'язаний з діяльністю окремих осіб України. Вагому роль у вирішенні проблем створення заповідників відігравала інтелігенція – духовний провідник суспільства. Саме вони ставали на захист заповідних територій, доводячи недоцільність їхнього розгрому. За своє життя вони прагнули встигнути якнайбільше. Однак радянське керівництво та його господарська політика, заснована на споживацькому відношенні до природи, піддавало осудженню та моральному гонінню їхні поривання. Водночас варто відзначити, що якби не їхні прагнення захистити природу, то охорона природного середовища в УРСР перебувала б на маргінесі радянської політики.

Бібліографічні посилання

1. **Борейко В. Е.** Белые пятна истории природоохраны СССР, России, Украины / В. Е. Борейко. – К., 1996.
2. **Борейко В.** Від Сталіна до Хрущова / В. Борейко, В. Гамма // Зелений світ. – 1993. – № 6.
3. **Борейко В. Е.** История заповедного дела в Украине / В. Е. Борейко. – 2-е изд., доп. – К., 1995.
4. **Борейко В. Е.** История заповедного дела в Украине / В. Е. Борейко. – 3-е

изд. доп. – К., 2002.

5. **Борейко В. Е.** История охраны природы Украины (X век – 1980г.) / В. Е. Борейко. – К., 2001.

6. **Борейко В. Е.** Популярный биографо-библиографический словарь-справочник деятелей заповедного дела и охраны природы Украины, Царской России и СССР (1860–1960) / Киев. эколого-культур. центр охраны дикой природы СоЭС / В. Е. Борейко. – К., 1995.

7. **Борейко В. Е.** Словарь деятелей охраны природы / В. Е. Борейко – 2-е изд. доп. – К., 2001.

8. **Васюта О. А.** Екологія і політика. У 2-х томах. Т. 1. / О. А. Васюта, С. І. Васюта, Г. Г. Філіпчук. – Чернівці: Зелена Буковина, 1998.

9. **Зарецкий В. И.** Территориальные аспекты охраны окружающей среды / В. И. Зарецкий. – Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1985.

10. **Підоплічко І. Г.** Заповідні скарби / І. Г. Підоплічко, О. К. Ющенко. – К., 1976.

11. Природоохоронні території Української РСР. – К.: Урожай, 1983.

12. Природно-заповідний фонд Української РСР. – К.: Урожай, 1986.

13. Справочник по заповедному делу. – К.: Урожай, 1988.

14. Экология и власть. 1917–1990: Документы / В. И. Пономарева [и др]. – М., 1999.

15. **Ющенко О. К.** Заповідники УРСР / О. К. Ющенко. – К., 1985.

16. Центральний державний архів вищих органів влади і управління України. – ф. 4698, оп. 1, спр. 23.

17. Там само. – Ф. 4698, оп. 1, спр. 33.

18. Там само. – Ф. 4698, оп. 1, спр. 34. 19

19. Там само. – Ф. 4698, оп. 1, спр. 68.

20. Там само. – Ф. 4698, оп. 1, спр. 286.

21. Там само. – Ф. 4698, оп. 1, спр. 408.

22. Там само. – Ф. 4778, оп. 1, спр. 115.

23. Там само. – Ф. 4778, оп. 1, спр. 223.

24. Там само. – Ф. 4778, оп. 1, спр. 253.

25. Там само. – Ф. 4778, оп. 1, спр. 264.

26. Там само. – Ф. 4778, оп. 1, спр. 342.

Надійшла до редколегії 2.12.2013

УДК 355.2; 930.85

В. В. Машталір

Генеральний штаб Збройних Сил України (м. Київ)

«МИСТЕЦЬКИЙ АРСЕНАЛ» – НАЦІОНАЛЬНИЙ КУЛЬТУРНО-МИСТЕЦЬКИЙ ТА МУЗЕЙНИЙ КОМПЛЕКС

Розглянуто питання використання пам'ятки воєнно-промислової архітектури XVIII століття для створення постійних експозицій, тимчасових виставкових

© В. В. Машталір, 2014

проектів, показу музейних і приватних колекцій, повноцінного функціонування інститутів і проведення ними науково-дослідної та просвітницької роботи згідно з новими методиками і розробками вітчизняного та світового музеєзнавства.

Ключові слова: Мистецький арсенал, пам'ятка архітектури, музей.

Rассмотрены вопросы использования памяти военно-промышленной архитектуры XVIII века для создания постоянных экспозиций, временных выставочных проектов, показа музейных и частных коллекций, полноценного функционирования институтов и проведения ими научно-исследовательской и просветительской работы согласно новым методикам и разработкам отечественного и мирового музееведения.

Ключевые слова: Мыстецкий арсенал, памятка архитектуры, музей.

Rассмотрены вопросы использования памяти военно-промышленной архитектуры XVIII века для создания постоянных экспозиций, временных выставочных проектов, показа музейных и частных коллекций, полноценного функционирования институтов и проведения ими научно-исследовательской и просветительской работы согласно новым методикам и разработкам отечественного и мирового музееведения.

Ключевые слова: Мыстецкий арсенал, памятка архитектуры, музей.

Considered the issues the use of memo military industrial architecture of the XVIII century to create permanent exhibits, temporary exhibitions, display of museum and private collections, the full functioning of the institutions and their research and educational activities according to the new methods and the development of domestic and international museology.

Keywords: Mystetskyi arsenal memo architecture museum.

Київ є одним із стародавніх міст Східної Європи. Відгородища слов'янського типу племені полян до відомого у всьому світі майже чотиримільйонного міста – одного з найбільших наукових, промислових і культурних центрів світу – такий його шлях. Багатотисячолітня історія Києва яскраво висвітлена в численних пам'ятках. Київ – місто чудових архітектурних пам'яток, у тому числі й пам'яток фортифікаційного мистецтва, які були свідками важливих подій нашої історії та складають особливу й досить значну частину нашого культурного надбання. Визначною пам'яткою фортифікаційного мистецтва є архітектурні споруди Києво-Печерської фортеці. Будівлі цієї цитаделі розміщені на території Печерського району Києва. Новим важливим етапом в укріпленні Києво-Печерської фортеці стало спорудження в цитаделі арсеналу [5, с. 239].

З 1764 року Київський арсенал почав діяти як промислове підприємство. Для того щоб уявити Київський арсенал того часу у визначених зовнішніх параметрах, необхідно ознайомитися з описом його споруд. З моменту заснування і до 1854 року більшість його будівель були дерев'яними й розміщувались спочатку на Печерську, а потім у Либідській частині міста.

У Державному архіві міста Києва зберігається «Ведомость о состоянии Киевского арсенала при мастеровой команде на деловом арсенальском и фурштатском дворе казенных строений и в парке близ лабораторий, сараях», датована 1 січня 1810 року, яка дає повну інформацію про кількість і призначення приміщень Арсеналу кінця XVIII – початку XIX століття [2].

Вивчення друкованих джерел дозволяє говорити про те, що на цьому підприємстві, у липні 1841 році, було відкрито музей, який відіграв позитивну роль у підготовці технічних кадрів для Київського Арсеналу [3, с. 28]. У 1840

році підполковник Шварценберг К. був призначений начальником Київського Арсеналу і вже у 1841 року наказом № 398 від 18 жовтня було засновано «музеум» артилерії на першому поверсі. Цікавим є той факт, що цей музей був створений без казенних витрат, тобто на громадських засадах [3, с. 29]. Першим доглядачем музею був призначений фейєрверкер Войтко, а всю роботу в музеї здійснювали під наглядом начальника з бойової майстерності штабс-капітана Шепелева.

Музей давав уявлення про «багатоскладну діяльність цього підприємства та повинен був сприяти удосконаленню арсенальної артилерійської практики, а також робіт та якості виробів і матеріалів, що виготовляються арсеналом» [3]. В експозиції музею були представлені зразки продукції Київського Арсеналу з початку його діяльності: гармати, лафети та інші прилади до них, холодна зброя тощо. Ряд експонатів згодом було передано до Санкт-Петербурзького музею артилерії (тепер це Санкт-Петербурзький воєнно-історичний музей інженерних військ та військ зв'язку). Так, в експозиції цього музею зберігається однофунтовий єдиноріг, виготовлений на Київському арсеналі у 1827 році. Ствол єдинорога бронзовий, прикрашений карбуванням у вигляді луски риби з двома дельфінами. У 30-х роках XIX століття цей єдиноріг, який використовувався у багатьох битвах, був відремонтований, після чого відправлений на Київський арсенал, а у 1843 році він потрапив до Достопамятної зали Санкт-Петербурга [3, с. 28].

Досить часто старовинні споруди фортифікаційного характеру, що є пам'ятками воєнної історії, використовують як музейні приміщення. А з «Арсеналом» маємо унікальний випадок: фортифікаційна споруда музеєфікується не у своїй первинній якості. Використовується вона як архітектурна пам'ятка державного значення і продовжує нині відігравати важливу містобудівну роль у забудові заповідної території Старої Києво-Печерської фортеці. Але на її основі створюється музейний заклад нового типу – «Мистецький арсенал».

«Мистецький арсенал» – масштабний культурологічний проект національного та міжнародного значення, метою якого є створення кварталу культури в стародавньому історичному центрі столиці України. Створення комплексу відбувається під безпосереднім патронатом Президента України і знаходиться у підпорядкуванні Державного управління справами. Головним об'єктом комплексу є будівля Старого арсеналу (вул. Лаврська, 12). У грудні 2000 року, згідно з Указом Президента України «Про заходи щодо відзначення вступу України у третє тисячоліття», колишній військовий об'єкт був переданий для створення установи культурно-просвітницького призначення [6, с. 3].

Створення культурно-мистецького та музейного комплексу «Мистецький арсенал» відбувалося згідно з розпорядженням Кабінету Міністрів України від 3 березня 2005 року № 49-р, яким передбачалося розміщення на базі комплексу військового мистецтва № 5 (Київ, вул. Січневого повстання, 28-30, нині – вул. Лаврська, 10–12) ряду об'єктів культурно-мистецького спрямування, зокрема, музейного комплексу. На виконання наказу Міністерства культури і туризму України № 232 від 22 травня 2005 року засновано державне підприємство «Мистецький арсенал», яке згідно з наказом цього міністерства за № 1146/16-06 отримало назву „Культурно-мистецький та музейний комплекс «Мистецький арсенал» і за статусом визначено спеціальним органом управління із забезпечення створення комплексу [4, с. 42].

У період з 2005 по 2007 р. на Державному підприємстві культурно-мистецький та музейний комплекс «Мистецький арсенал» проведена значна організаційна та аналітична робота з підготовки матеріалів для розробки концепції

майбутнього музейного комплексу. Співробітники комплексу опрацювали і систематизували подані пропозиції музейної ради, членами якої стали директори провідних музейних закладів нашої країни. Ця музейна рада була створена з метою об'єднання авторитетних музейних спеціалістів для здійснення експертизи наукової концепції комплексу «Мистецький арсенал» наказом Міністерства культури і туризму України від 1 вересня 2005 році № 609 «Про музейну раду з питань створення культурно-мистецького та музейного комплексу «Мистецький арсенал» [4, с. 43].

На той час у вітчизняній музейній практиці ще не було накопиченого досвіду зі створення музейних комплексів світового рівня. Для використання набутих досягнень у сучасному музеєзнавстві Державним підприємством культурно-мистецький та музейний комплекс «Мистецький арсенал» вирішено залучити до виконання проекту міжнародних експертів. Міністерство культури і туризму України спільно з відомою міжнародною архітектурно-планувальною фірмою «IN-VI» на базі підприємства «Мистецький арсенал» провели в Києві величезну роботу зі створення культурно-мистецького та музейного комплексу «Мистецький арсенал», у якій взяли участь знані зарубіжні та вітчизняні фахівці з ЮНЕСКО та ІКОМОС, Канади, США, Голландії, Франції, керівник Асоціації діячів сучасного мистецтва України Євген Карась, кандидат історичних наук, директор наукового центру археології Києва НАН України Михайло Сагайдак та інші. Третього грудня 2005 року Державному підприємству культурно-мистецький та музейний комплекс «Мистецький арсенал» надавали консультації провідні спеціалісти міжнародної компанії ZORD Cultural Resources Planning & Managemet Inc (Канада) [4, с. 48].

Після проведення детального аналізу світової практики зі створення музейних комплексів і консультацій з фахівцями музейної справи у серпні 2006 року був проведений тендер на визначення кращого виконавця науково-технологічної документації, після проведення якого дирекція музейного комплексу уклала угоду з провідними компаніями з Австрії, які брали участь у створенні одного з найбільших у світі культурно-мистецького центру «Museums Quartier» у Відні, «Collettiva Design CmbH» та «Bogner KEG». Для проведення цієї роботи була налагоджена співпраця з Національним музеєм історії України, Національним науково-дослідним реставраційним центром, Музеєм українського народного декоративного мистецтва, Музеєм театрального, музичного та кіномистецтва.

З представниками цих установ були обговорені пропозиції щодо структури і моделі діяльності музейного комплексу. Враховуючи важливість проекту культурно-мистецького та музейного комплексу «Мистецький арсенал» була створена група наукових консультантів, до якої увійшли представники Інституту історії України НАН України, Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнографії НАН України, Інституту політичних і національних досліджень НАН України, Національного університету імені Тараса Шевченка, Академії мистецтв України. На основі наукових досліджень української історії та культури вони розробляли пропозиції та надавали консультації щодо створення майбутнього музейного комплексу [4, с. 44].

У співпраці з австрійськими партнерами державне підприємство «Мистецький арсенал» розробило пропозиції зі створення майбутнього музейного комплексу «Мистецький арсенал», а також музеологічну модель його музейної складової, серед яких можна назвати такі:

1. Для виконання проекту «Мистецький арсенал» необхідним є за-

лучення до його створення професіоналів, а крім того, фондів збірок Національного музею історії України, Музею українського народного декоративного мистецтва, Музею театального, музичного та кіномистецтва. В рамках проекту планується розміщення в культурно-мистецькому та музейному комплексі «Мистецький арсенал» Музею історичних коштовностей (відділ Національного музею історії України), Музею українського народного декоративного мистецтва, Музею театального, музичного та кіномистецтва, які знаходяться на території Києво-Печерської Лаври. Для більш повної презентації української культурної спадщини до створення тимчасових виставок, проведення культурно-просвітницької роботи та впровадження музейної педагогіки в практику вітчизняних музейних установ планується долучити також колекції інших вітчизняних музейних закладів та приватних колекцій на договірних началах.

2. Для діяльності Національного науково-дослідного реставраційного центру, розміщення музейних адміністративних приміщень та музейних фондів, спорудити поряд із будівлею Арсеналу будинок з приміщеннями, які б враховували специфіку його використання відповідно до сучасних вимог реставраційної діяльності, кліматично-вологісного режиму зберігання різних за профілем музейних фондів.

3. Музеологічну модель у контексті сучасного інформаційного суспільства музеїв розглядати як інструмент синтезу культурних текстів на основі комплексу знакових систем комунікації, тобто, як поєднання систем вербального, візуального, символічного, електронного та інших видів передачі інформації. Впровадження комунікаційної моделі дасть можливість підняти соціально-економічний статус музейної справи, підвищить у суспільстві інтерес до надбань українських музеїв, відкриє нові шляхи для поповнення музейних фондів у всьому музейному комплексі за помірних фінансових витрат. Визначальна риса нових комунікацій зокрема музейних, полягає у їх інтерактивності. Запроваджена музеологічна модель відповідає вимогам різних груп відвідувачів: найширші суспільні верстви, зацікавленні конкретною колекцією або темою, відвідувачі, спеціалісти. Діалог з відвідувачами через постійно діючі експозиції та тимчасові виставки, показ музейних і приватних колекцій проводити на трьох рівнях.

Перший рівень – «Вікна в Україну». Для уникнення дублювання історичних і краєзнавчих музеїв, експозиції яких в основному побудовані за хронологічним принципом, запропоновано висвітлення історичного та культурного розвитку нашої держави за тематико-проблемним принципом через тематичні блоки «Вікна в Україну». Кращі музеї України будуть виставляти тут незначну кількість експонатів. Музейні предмети будуть інтегровані у виразні мистецькі інсталяції, комбіновані з мультимедійними засобами. Експозиція «Вікна в Україну» розрахована в першу чергу на масового відвідувача і покликана дати йому розуміння першоджерел української історії, ментальності та культурної ідентичності, а також її сучасного феномену.

Суть другого рівня «Скарби України» полягає в тому, що на другому поверсі Арсеналу одні музеї отримуватимуть площу для постійного експонування своїх колекцій через постійні експозиції та тимчасові виставкові проекти, а інші – для тимчасової презентації колекцій, де виставлятимуть свої найцінніші музейні предмети. Музеї, які будуть розміщуватися в музейному комплексі «Мистецький арсенал», не повинні втрачати свою ідентичність.

Третій рівень – «Відкриті фонди». Відомо, що кожен музей експонує лише частину своїх колекцій, адже решта музейного зібрання, часто чимала за обсягом і цікава з наукового, мистецького й історично-пізнавального погляду, зберігається у фондосховищах. Тому співробітники «Мистецького арсеналу» пропонують на другому поверсі Арсеналу поруч з музейними експозиціями та виставками розмішувати відкриті фонди з врахуванням особливостей фондових груп та вимог до їх зберігання. Тут усі відвідувачі зможуть ознайомитись з більшою кількістю музейних об'єктів, сформованих відповідно до фондових груп тих або інших музеїв.

Запропонований спеціалістами музейного комплексу «Мистецький арсенал» показ музейних та приватних колекцій за трьома рівнями є сучасний, оригінальний і після набуття досвіду в цьому напрямку має поширитися на інші музеї нашої країни.

«Мистецький арсенал» у співпраці з музейними фахівцями, міжнародними спеціалістами і науковими консультантами готує методичні матеріали (рекомендації) з підготовки, експонування музейних колекцій, проведення постійних і тимчасових виставок, роботи з відвідувачами та інших проблем діяльності музейних закладів. Співпраця з академічними вченими, музейними фахівцями і культурологами та врахування вітчизняного і міжнародного досвіду дасть можливість здійснити проект зі створення такого важливого національно-духовного центру, яким має стати культурно-мистецький та музейний комплекс «Мистецький арсенал» [4, с. 49].

У даний час тривають реставраційно-відновлювальні роботи в приміщенні Старого арсеналу. Уже повністю замінено старий дах, вікна на першому та другому поверхах. Відремонтовано перший поверх, де вже проводять різноманітні мистецькі заходи. Ухваленим проектом передбачено, що на території «Мистецького арсеналу» згодом будуть розміщені музейні заклади, які діяли на території Історико-культурного заповідника «Києво-Печерська Лавра».

А втім функціонування «Мистецького арсеналу» вже розпочалось. У період проведення у «Мистецькому арсеналі» заходів, які вже набули популярності серед жителів та гостей міста, набуває постійної прописки «Великий скульптурний салон». Заснований у 2007 році, «Скульптурний салон» на вересень 2012 р. здійснив уже п'ятий «Великий скульптурний салон 2012 року», у роботі якого взяли участь п'ятдесят провідних українських скульпторів. Це був проєкт Simple Zines – спеціального гостя експозиції, зірки світової скульптури Цадока Бен Девіда (Британія). Серед учасників, які виставлялись у Мистецькому арсеналі, був і скульптор, живописець, письменник, філософ Микола Малишко, пластичні скульптури якого створені за допомогою сокири – це новий стан розвитку української дерев'яної скульптури.

5-27 квітня 2011 року у «Мистецькому арсеналі» відбулася арт-подія – Міжнародний тиждень сучасного мистецтва «Космічна Одиссея – 2011». Проведення тижня було присвячено одній із найяскравіших подій ХХ-го століття – перший політ людини у космос (Ю. О. Гагарін, 12 квітня 1961 року). Організаторами цього проєкту виступили: Державне космічне агентство України і Державне підприємство «Національний культурно-мистецький та музейний комплекс «Мистецький арсенал». Захід відбувся за сприяння Міністерства культури України та Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Для України цей проєкт став, насамперед, чудовою нагодою підкреслити міць нашої незалежної держави та її потужний потенціал як у сфері науки і ви-

робництва, так і в галузі культури та мистецтв. Формат проекту передбачав експозицію ракетно-космічної техніки, виставку творів мистецтва, насичену кінопрограму, численні освітні заходи, зустрічі з легендарними особистостями, лекції, круглі столи.

«Космічна Одісея – 2011» презентувала роботи 130 художників з України та інших країн світу – Росії, Польщі, Австралії, Німеччини, Франції, США, Південної Кореї та ін. Їх тематика охоплювала найширший спектр розуміння космосу – від філософського осмислення світобудови до яскравості й унікальності події 40-річної давнини і досягнень сучасних космічних технологій. Для цього заходу була задіяна виставкова площа в 1600 кв.м [1, с. 11].

Експозиція ракетно-космічної техніки була представлена такими експонатами: Космічний апарат «Мікросупутник»; КА «Січ-1» та «Січ-2»; макет КА проекту «Космольот»; макети КА «Океан-О»; моделі ракет-носіїв (РН) «Sea Launch», «Циклон-4», «Дніпро»; двигун RD 861 «К»; двигун РН «Vega»; супутник ДС-1; макет Першого штучного супутника Землі; мундир льотчика-космонавта Поповича П.Р.; автоматична міжнародна станція «Венера»; вузол стикування «Ігла»; макет самохідного пересувного апарата «Луноход»; пристрій для запису та відтворення зв'язку в космосі; спусковий апарат, який перебував у космосі.

Після цієї арт-події можна сказати, що вона стала знаковою для сучасного українського мистецтва. Проект претендує на те, щоб стати точкою відліку та платформою, навколо якої надалі вибудовуватиметься система організації масштабних художніх проєктів в Арсеналі [1, с. 10].

Інший масштабний захід відбувся в період між 24 травня та 31 липня 2012 року – це Перша Київська міжнародна виставка сучасного мистецтва «ARSENALE 2012». Виставка була організована навколо чотирьох основних ідей: «Невтомний дух» – погляд на спосіб, яким ми отримуємо силу концептів Всесвіту, невіддільних матеріальних проблем; «В ім'я порядку» – дослідження того, як влада намагається домінувати над культурою через утворення меркантильних ієрархій; «Плоть» – за центральну тему взято людське тіло, його апетити, бажання та обмеження; «Неспокійний сон» – зосередження на нічних жахах та передчуттях катастрофи, без яких ми не мали б можливості змінюватися. Виставка пройшла успішно.

Керівництво та співробітники музейного комплексу розширюють мережу своїх заходів, звертають свою увагу на роботу з дітьми. Так, з 6-го по 30-те вересня 2012 року вперше в Україні відбувся Інноваційний освітній проєкт для дітей – лабораторія винаходів SPARKIZAB. «Мистецький арсенал» відкрив проєкт SPARKIZAB у своєму приміщенні для того, щоб українські діти стали учасниками захоплюючої дослідницької програми. SPARKIZAB об'єднує мистецтво і технології в єдину програму, через яку діти мають можливість пізнавати, досліджувати, вивчати навколишній світ. SPARKIZAB – це інтерактивний простір з унікальною програмою, яка спонукає дітей та підлітків творити, робити власні винаходи, здобувати й поширювати знання про українських винахідників, науковців та митців. Понад 14 років SPARKIZAB є один із найуспішніших освітніх проєктів Музею американської історії і зразком освітньої програми, яка активно реалізується в усіх культурних та мистецьких закладах США.

Мета створення проєкту полягала в сприянні інтелектуальному та творчому розвитку дітей і підлітків; заохоченні дітей та підлітків до творчості і винахідницької діяльності через гру; поширенні інформації про винаходи

та інновації України і світу; донесені ідеї цінності винаходів та інновацій для України.

Проект був розрахований на чотири тижні: перший тиждень – наука і технології; другий тиждень – енергія і докільля; третій тиждень – звуки і музика; четвертий тиждень – візуальне мистецтво.

Програма проекту поєднала в собі: інтерактивні станції, що заохочують дітей до створення власних винаходів; паралельну програму майстер-класів, лекцій і зустрічей; шоу «Магічна лабораторія» та «Весела наука» – виступи, ігри, наукові дослідження та експерименти; заходи для родин з дітьми і шкільних груп; експозицію творів відомих українських художників; проект Music Box, який реалізовували американські та українські митці, музиканти, куратори і винахідники спеціально для відвідувачів SPARKIZAB у «Мистецькому арсеналі».

Проект пропагує винахідницьку діяльність серед дітей за допомогою яскравих закликів, таких як: «SPARKIZAB: ідея виникає зі спалаху! – Подумай! – Вивчи! – Намалюй! – Створи! – Випробуй! – Виправ! – Реалізуй!».

Організаторами цього заходу стали: Національно-мистецький та музейний комплекс «Мистецький арсенал», Центр вивчення винаходів та інновацій імені Лемельсона Смітсонівського Інституту, Посольство США в Україні, Благодійний фонд «Мистецький арсенал». Підтримали цей проект Міністерство освіти і науки, молоді і спорту України; Уповноважений Президента України з прав людини; Національна Рада України з питань телебачення і радіомовлення.

Проведені заходи-проекти, організовані „Культурно-мистецьким та музейним комплексом «Мистецький арсенал», свідчать, що він стає в ряд провідних культурно-освітніх установ як на терені нашої держави, так і серед знаних музейно-мистецьких комплексів світу. Це показує, що унікальна спроба такої своєрідної музеєфікації фортифікаційної споруди виявилась вдалою.

Бібліографічні посилання

1. **Баздирєва Ася.** До “Космічної одисеї” – будь наготові! / Ася Баздирєва // ArtUkraine. – 2012. – Берез.-квіт. – № 2 (21). – С. 9–11.
2. Ведомость о состояниях Киевского арсенала при мастеровой команде на деловом арсенальском и фурштатском дворе казенных строений также и в парке близ лабораторий сараях // Гос. арх. г. Киева. – Фонд “Киев. Арсенал”, оп. 7, д. 5, л. 15, 16.
3. История завода «Арсенал» имени В.И. Ленина. – К.: Наук. думка, 1986. – 559 с.
4. **Сидорук Т. М.** До питання створення культурно-мистецького та музейного комплексу «Мистецький арсенал» / Т. М.Сидорук // Укр. техн. музей: історія, досвід, перспективи. Матеріали 6-ї Всеукр. наук.-практ. конф. (18–19 травня 2007 року). – Коростень: «Тріада С», 2007. – С. 42–49.
5. **Трегубова Т. А.** Арсенал 1784-98. Январского восстания ул. № 30 (архит.) / Т. А. Трегубова // Материалы к своду памятников истории и культуры народов СССР по Украинской ССР. Вып. 3, г. Киев. – К.: Ин-т истории АН УССР, 1985. – С. 238–239.
6. Указ Президента України № 1343/2000 від 15 грудня 2000 року «Про заходи щодо відзначення вступу України у третє тисячоліття» // Урядовий кур’єр. – 2000. – 28 груд.. – № 243. – 3 с.

УЧАСТЬ НАУКОВЦІВ ХАРКІВСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ В МІЖНАРОДНОМУ ГЕОФІЗИЧНОМУ РОЦІ (1957 – 1958)

Висвітлено факт участі колективу кафедри «Основи радіотехніки» Харківського політехнічного інституту (ХПІ) в дослідженнях за програмою Міжнародного геофізичного року (МГР) 1957–1958 рр. Детально викладено етапи підготовки й результати досліджень та підкреслено внесок харківських науковців у розвиток світових досліджень верхніх шарів атмосфери та навколоземного космічного простору.

Ключові слова: Міжнародний геофізичний рік, Харківський політехнічний інститут, кафедра «Основи радіотехніки», іоносферні дослідження, метеорні дослідження, польова лабораторія.

Освещен факт участия коллектива кафедры «Основы радиотехники» Харьковского политехнического института (ХПИ) в исследованиях по программе Международного геофизического (МГР) года 1957–1958 гг. Детально изложены этапы подготовки, результаты исследований и подчеркнут вклад харьковских ученых в развитие мировых исследований верхних слоев атмосферы и околоземного космического пространства.

Ключевые слова: Международный геофизический год, Харьковский политехнический институт, кафедра «Основы радиотехники», ионосферные исследования, метеорные исследования, полевая лаборатория.

The article describes the involvement of the staff of the department “Fundamentals of radiotechnics”, Kharkiv Polytechnic Institute to the research program of the International Geophysical Year 1957–1958. The stages of preparation and research results are detailed and the contribution of Kharkiv scientists to the development of world studies of the upper atmosphere and near-Earth space are emphasized.

Key words: International Geophysical Year, Kharkov Polytechnic Institute, the department “Fundamentals of radiotechnics”, ionosphere research, meteor research, field laboratory.

Зважаючи на важливість вивчення природи Землі та переслідуючи мету популяризації таких досліджень, у 1951 р. Міжнародна рада наукових союзів при ЮНЕСКО прийняла рішення про проведення в 1957–1958 рр. Міжнародного геофізичного року (МГР). МГР 1957–1958 рр. став однією з найкрупніших і найважливіших подій в історії геофізики.

МГР проходив з липня 1957 р. по грудень 1958 р. Упродовж 18 місяців досконало вивчалися поверхня та внутрішні шари Землі, океани та їх глибини, атмосфера та навколоземний космічний простір. Найбільш яскравою подією МГР став запуск першого штучного супутника Землі 4 жовтня 1957 р.

У дослідженнях за програмою МГР брали участь понад 500 учених різних галузей з 55 країн світу, у тому числі й з України, зокрема, колектив кафедри «Основи радіотехніки» Харківського політехнічного інституту (ХПІ). Подіям,

що відбувалися в період проведення МГР 1957–1958 рр., присвячено безліч публікацій. Але, на жаль, практично ніде не окреслено участь харківських науковців. Так, в [25] серед переліку міст та місць Радянського Союзу, де були встановлені іоносферні станції, немає жодної згадки про Харків. Автор знайшов лише декілька коротких повідомлень [23; 27; 32] у газеті «Ленінські кадри» про участь ХПІ в програмі Міжнародного геофізичного року. Тому це питання потребує детального вивчення. Отже, **мета написання статті**: на основі узагальнення архівних документів висвітлити участь харківських учених у проекті МГР та визначити місце їх наукового доробку у світових дослідженнях верхніх шарів атмосфери. Джерельною базою для опрацювання даної теми стали матеріали фонду Р-1682 Харківського політехнічного інституту, які знаходяться в Державному архіві Харківської області.

Проведення МГР 1957–1958 рр. – це вже не перша спроба вчених здійснювати наукові дослідження природи в міжнародних масштабах. Йому передували Міжнародний полярний рік (МПР) 1882–1883 рр. та Міжнародний полярний рік 1932–1933 рр. Головною метою першого МПР було введення єдиної наукової системи в географічні та геофізичні дослідження Арктики. У його проведенні, крім Росії, брали участь ще 10 країн. Дослідження за програмою другого МПР, крім арктичних досліджень, охоплювали також багато гірських районів земної кулі, які за фізичними умовами схожі з полярними. Під час цих досліджень більшу увагу приділяли геофізичним дослідженням, ніж біологічним, як це було під час проведення першого МПР. Отримано найцікавіші дані про стан і властивості іоносфери, поширення радіохвиль та особливості полярних сьйів [2, с. 11; 31, с. 475].

У результаті досліджень за програмою другого МГР виникла ідея створити єдину систему геофізичних спостережень, яка б охоплювала всю земну кулю, а не тільки її полярні райони. Саме для реалізації цієї ідеї було організовано новий геофізичний рік 1957–1958 рр. Пропозицію про проведення МГР висунув відомий американський вчений-геофізик доктор Л. Беркнер у квітні 1950 р. на нараді вчених-геофізиків в Мериленді. Влітку цього ж року її підтримала змішана комісія з проблем іоносфери на чолі з видатним англійським геофізиком С. Чепменом [1; 2, с. 11].

Вибір періоду проведення МГР був не випадковим, оскільки він збігався з періодом підвищення сонячної активності, коли всі геофізичні явища, пов'язані з діяльністю Сонця, були найбільш яскраво виражені [24, с.20].

Роботу країн-учасниць МГР координував міжнародний Спеціальний Комітет МГР. Головою комітету був обраний С. Чепмен, вченим секретарем – бельгійський геофізик М. Ніколе. У Радянському Союзі підготовкою робіт до МГР керував Міжвідомчий Комітет при Президії Академії наук СРСР. Комітет був створений Постановою Президії АН СРСР № 44 від 21 січня 1955 р. «Про Міжвідомчий Комітет з підготовки та проведення третього Міжнародного геофізичного року 1957–1958 рр.». Очолював комітет віце-президент АН СРСР академік І. П. Бардин. У Комітеті було організовано 14 експертних комісій з усіх розділів програми МГР, а розпорядженням № 3-1265 від 30 червня 1955 р. дослідження за програмою МГР було включено в перелік найважливіших проблем АН СРСР [1; 28].

Світовим центром збору, збереження та поширення даних спостережень в Радянському Союзі був науковий Інститут земного магнетизму, іоносфери та поширення радіохвиль АН СРСР (НІЗМПР). Сюди надсилали всі дані досліджень

майже зі ста пунктів спостережень, розташованих у різних куточках СРСР. Це дані досліджень по земному магнетизму, іоносфері, метеорам, полярним сйивам, сонячній діяльності, космічним променям, які велися за єдиною програмою для всіх країн-учасниць у МГР [21, с. 23].

Крім того, НІЗМІПР був Європейсько-Азіатським регіональним центром МГР, де збирали та зберігали інформацію зі всього регіону. До Європейсько-Азіатського регіону, крім СРСР, входили Китай, Монголія та країни Східної Європи: НДР, Чехословаччина, Болгарія, Югославія та інші держави. Через НІЗМІПР здійснювали обмін інформацією з іншими регіональними центрами та підтримували зв'язок з міжнародним Спеціальним Комітетом МГР [21, с. 23].

Метою наукових досліджень МГР було розв'язання найважливіших проблем геофізики планетарного масштабу, які потребували проведення одночасних та узгоджених спостережень у різних районах земної кулі та порівняння результатів. Один із найважливіших розділів програми МГР – вивчення геофізичних явищ, що відбуваються у верхніх шарах атмосфери. Саме цими дослідженнями займалися харківські науковці. У межах цього розділу ретельно вивчали стан іоносфери, вплив на неї сонячних спалахів та випромінювання, вплив стану іоносфери на короткохвильовий радіозв'язок. У полярних районах також вивчали полярні сйива, магнітні бурі та співвідношення між ними [22, с. 19; 23, с.1; 24, с.21].

Геофізичні вимірювання за програмою МГР виконували через густу мережу обсерваторій та станцій, розташованих по всій планеті та зосереджених головним чином уздовж 5 меридіанів: 10° E, 75° E, 104° E, 110° E, 70° W. Крім існуючих обсерваторій було організовано нові у малодосліджених та важкодоступних районах Африки, Латинської Америки, Арктики та Антарктики. Загальна кількість станцій, що вели вимірювання, становить близько 4 тисяч. Серед них 160 іоносферних станцій, одна з яких харківська [31, с. 476–482].

Спостереження за метеорами проводили в обсерваторіях семи міст СРСР [31], хоча Л. Ніколаєва в [27] стверджує, що таких міст було вісім. Спостереження за метеорами радіолокаційним методом проводили лише в трьох містах СРСР: Казані, Сталінабаді (Душанбе) та Харкові [23, с.1].

Чому саме в Харкові? Тому що в ХПІ на кафедрі «Основи радіотехніки» вже мали досвід досліджень як іоносфери, так і метеорів. З 1952 р. під керівництвом С. Я. Брауде були розпочаті перші іоносферні дослідження. До того ж розпочалися розробка іоносферної станції та будівництво польової лабораторії. У 1955 р. дослідження були розширені розглядом питань можливості вивчення метеорної активності радіолокаційним методом. Саме в польовій лабораторії ХПІ, будівництво якої було завершено до початку МГР, проводили спостереження за програмою МГР.

У 1952 р. на кафедрі «Основи радіотехніки» ХПІ зародився новий науковий напрям – іоносферні дослідження. У цей рік з'явилася перша тема за цим напрямом «Дослідження регулярних і нерегулярних відбиттів від іоносфери в різних діапазонах частот». З 1952 р. розпочалася інтенсивна робота зі створення іоносферної станції під керівництвом С. Я. Брауде. У розробці та виготовленні станції брали участь викладачі А. П. Борщов, Б. Л. Кашеєв, інженер Б. Г. Бондар, аспіранти Є. Г. Прошкін, В. В. Толстов, а також залучалися студенти П. С. Ковтун, Н. А. Сова. Розробка, виготовлення, налаштування іоносферної станції та розробка методики вимірювань продовжувалися по червень 1954 р., а з 23 червня 1954 р. розпочалися регулярні дослідження іоносфери [3, арк. 23–24; 4, арк. 5].

Упродовж 1955–1957 рр. на іоносферній станції проводили численні

дослідження різних фізичних процесів, що відбувалися в шарах E і F іоносфери. До робіт було залучено практично весь науково-педагогічний склад кафедри «Основи радіотехніки», а також аспірантів та інженерів. 30 червня 1954 р. в період часткового сонячного затемнення в Харкові Б. Г. Бондар та Б. Л. Кашеєв вивчали зміни електронної густини шару F іоносфери під час закриття сонячного диску. На іоносферній станції ХПІ вперше в Україні проводили дослідження нижньої частини іоносфери. Б. Л. Кашеєвим, Є. Г. Прошкіним та В. В. Толстовим був виконаний комплекс робіт в питаннях вивчення тонкої структури нижньої іоносфери. З 1956 р. розпочато роботу з дослідження іоносфери над містом Харковом, яку було продовжено в період МГР [13, арк. 28].

Результати проведених робіт були високо оцінені науковими установами як в Україні, так і в СРСР. Це дозволило науковому колективу кафедри стати одним з провідних у вивченні неоднорідної структури іоносфери. Результати робіт було опубліковано в більш ніж 15 статтях і висвітлено на всесоюзних конференціях [26].

Значного розвитку іоносферні дослідження отримали в період підготовки та під час проведення досліджень за програмою МГР. У процесі підготовки до МГР було створено напіваавтоматичну іоносферну станцію (Б. Г. Бондар), поліариметр і вітрову стійку (аспірант В. І. Таран) та апаратуру, що дозволяла знаходити кути розсіювання радіохвиль шаром F іоносфери (аспірант М. Т. Цимбал) [26, с. 4].

До робіт з розробки, виготовлення та налаштування спеціальної дослідницької апаратури залучалися і студенти радіотехнічного факультету ХПІ, зокрема Жупинський, Крупицький, Карпіков, Віценко, Рубако, Ус, Зінченко. Роботи проводилися в межах діяльності гуртка студентського наукового товариства, виробничої практики та дипломного проектування. За підсумками цих робіт студентами були зроблені доповіді на конференціях і захищені реальні дипломні проекти. Роботами студентів керували В. Ф. Чепура, Є. Г. Прошкін, М. Т. Цимбал, Б. Г. Бондар і В. І. Таран [5, арк. 18, 32; 6, арк. 8; 8, арк. 34].

З 1953 р. в селищі Савинці Харківської області було розпочато будівництво польової лабораторії з лабораторними корпусами, антенними спорудами та розвинутою інфраструктурою. Вибір місця розташування лабораторії в 100 км від Харкова був обумовлений потребою обмеження впливу радіозавад на дослідницьку апаратуру [14, арк. 1].

В 1955 р. за пропозицією Б. Л. Кашеєва на кафедрі «Основи радіотехніки» почали розвивати ще один новий напрям наукових досліджень – радіолокаційні методи дослідження метеорів, який на багато років став провідним у ХПІ. Почалася підготовка до вивчення метеорних явищ радіолокаційним методом. Вона проводилася в складних умовах, оскільки бракувало досвіду, а теоретичні питання не були достатньо розроблені. Також виникало багато організаційних труднощів. Над створенням радіолокаційних комплексів працювала ініціативна група ентузіастів у складі викладачів В. Ф. Чепури, І. А. Лисенка та студентів Б. С. Дудника, В. Ф. Сиколенка, М. Ф. Лагутіна під керівництвом та за безпосередньої участі Б. Л. Кашеєва. Упродовж 1955–1957 рр. в межах підготовки до МГР було виготовлено та апробовано декілька різних радіолокаційних комплексів. Дослідження проводилися в Савинській польовій лабораторії [26, с. 3].

Оскільки про проведення МГР було оголошено в 1951 р., то підготовка до досліджень розпочалася заздалегідь як в усьому світі, так і в ХПІ. На кафедрі «Основи радіотехніки» підготовку розпочали восени 1956 р. З цією метою

була створена робоча група на чолі з завідувачем кафедри Б. Л. Кашесвим, яка порівняно за короткий строк розробила і виготовила апаратуру та створила методику вимірювань. Було проведено плідну роботу з розробки та створення сучасних на той час і унікальних приладів і інструментів, а також з налагодження регулярної діяльності Савинської лабораторії [23, с.1; 32, 5].

Будівництво Савинської польової лабораторії було завершено на весні 1957 р. Вона займала площу 10 га. Згідно з паспортом лабораторії, складеним Харківським бюро технічної інвентаризації, що зберігся в Державному архіві Харківської області, польова лабораторія мала два двоповерхових лабораторних корпуси, в яких розміщувалася дослідницька апаратура. В одному була іоносферна, а в другому – метеорна станції. Інфраструктуру лабораторії склали одноквартирний житловий будинок для співробітників, що приїздили для вимірювань, гараж, сарай. Також на території лабораторії було розташовано складне антенне господарство: антенна решітка та радіощогла. Оціночна вартість будівель лабораторії складала 165390 карбованців [16, арк. 2, 4].

З 1 липня 1957 р., точно в строк, практично весь колектив кафедри «Основи радіотехніки» ХПІ розпочав систематичні спостереження за програмою МГР, які виконувалися за однією загальною проблемою «Дослідження процесів у верхніх шарах атмосфери» та проводилися в двох напрямках: дослідження іоносфери та радіолокаційні дослідження метеорів. До програми спостережень входили дослідження регулярних і нерегулярних рухів в іоносфері, метеорної активності та її впливу на рівень іонізації шару Е іоносфери та короткохвильовий радіозв'язок, неоднорідностей іоносфери та інші. Всі роботи мали експериментально-теоретичний характер. Експериментальні частини робіт виконували в Савинській польовій лабораторії [8, арк. 30; 9, арк. 8; 10, арк. 1; 12, арк. 94].

Роботи з дослідження іоносфери проходили під керівництвом Б. Г. Бондара. Спостереження іоносферної станції дали перш за все висотно-частотні характеристики, за якими були отримані дані про концентрацію іонів та їх розподіл у шарах іоносфери. Радіофізичні та електричні властивості іоносфери вивчали в комплексі з іншими її властивостями: густиною, температурою, появою метеорів і полярних сьайв, рухом і навіть турбулентністю атмосфери. Одночасно В. І. Тараном і М. Т. Цимбалом вивчалися питання неоднорідної структури іоносфери, а В. В. Толстовим – горизонтальних рухів у шарі F іоносфери [7, арк. 16; 19, арк. 37].

Під час дослідження метеорів радіолокаційними методами важливого значення набувало з'ясування природи виникнення метеорів, часу їх існування, закономірностей руху, впливу на іонізацію іоносфери та на радіозв'язок. Упродовж МГР було досягнуто значних успіхів у вивченні метеорів. Лабораторія проводила напружену роботу щодо реєстрації метеорної активності. Про напруженість роботи можна судити за такими цифрами: у серпні вимірювання проводили безперервно 17 діб, а у вересні – 19 діб. Після запуску третього штучного супутника Землі «Спутник-3» 15 травня 1958 р. дослідження активності метеорів продовжувалися в умовах проходження супутника над Харковом [15, арк. 1; 32, 5].

Дані про структуру метеорних потоків і закономірностей руху спорадичних метеорів, що були отримані за допомогою метеорної установки ХПІ, мали велике значення для запуску штучних супутників Землі. У грудні 1957 р. вперше в СРСР були визначені швидкості руху метеорних тіл радіолокаційним методом (Б. С. Дудник, Б. Л. Кашесв, М.Ф. Лагутін, І. А. Лисенко) [20, арк. 69].

У період підготовки до МГР була виготовлена спеціальна апаратура для вивчення швидкості вітру в метеорній зоні. На цій установці вже з серпня 1957 р. були розпочаті дослідження. А з березня 1958 р. вперше в СРСР розпочаті пробні вимірювання швидкості вітрів імпульсно-когерентним методом. Раніше цей метод застосовували лише в двох місцях – в Манчестерському університеті та в Аделаїді [17, арк. 1].

Також було розроблено та виготовлено апаратуру для дослідження турбулентних рухів і визначення індивідуальних радіантів метеорів. Удосконалення апаратури та методик досліджень дозволило виміряти більшу кількість параметрів метеорних скупчень. Ці роботи виконували Б. Л. Кашеєв, Б. С. Дудник, І. А. Делов, М. Ф. Лагутін, В. Н. Лебединець, Д. М. Лук'яшко, Ю. І. Суворов, В. Ф. Чепура. Досліджувалися також важливі як в теоретичному, так і в практичному плані умови дальнього поширення радіохвиль шляхом їх відбиття від іонізованих слідів метеорів. Під час цих робіт Б. Г. Бондар встановив експериментальний 900-кілометровий радіометеорний канал зв'язку між Харковом і Ульяновськом [32, с. 5].

З 1 липня 1957 р. по грудень 1960 р. проводилися регулярні (100 – 150 діб на рік) вимірювання чисельності метеорів. Декілька мільйонів радіолун дозволили змоделювати процес надходження метеорної речовини (Б. Л. Кашеєв, В. Н. Лебединець, Д. М. Лук'яшко, Ю. І. Суворов). У подальшому висновки харківських учених підтвердилися спостереженнями в інших наукових установах СРСР: Казані, Томську, Душанбе [26, с. 5].

Результати досліджень кафедри «Основи радіотехніки» за програмою МГР широко застосовували як в СРСР, так і за кордоном: у Чехословаччині, США, Канаді, Австралії та інших країнах [26, с. 6].

Основну частину результатів, отриманих під час досліджень іоносфери та метеорів, складали статистичні звіти (фотоплівки, таблиці з розрахунками, фотографії), які у подальшому направляли до світового центру МГР у НІЗМІПР. Оцінка результатів досліджень – досить висока: Комітет МГР та Астрономічна рада АН СРСР визнали їх провідними в галузі радіолокаційного спостереження за метеорами [12, арк. 95; 27, с. 2].

Крім того, результати наукових спостережень доповідалися та обговорювалися на Всеукраїнських нарадах учасників МГР УРСР у Києві, на семінарі Астрономічної ради АН СРСР у Москві, а також на нарадах у Казані й Алма-Аті. Наукові здобутки харків'ян стали частиною доповідей радянської делегації на асамблеї Міжнародної радіоради у Брюсселі в вересні 1959 р. та на міжнародному симпозиумі з астрономії та фізики метеорів у США в 1961 р. [9, арк. 10; 14, арк. 1, 2; 17, арк. 1].

Результати досліджень висвітлювалися на фахових як всеукраїнських, так і всесоюзних конференціях. Вони також були детально викладені в монографіях та наукових статтях у фахових виданнях. У 1963 р. Б. Л. Кашеєв та В. Н. Лебединець надрукували монографію, в якій запропонували аналіз виникнення похибок апаратури, застосовуваної у метеорних вимірюваннях. А в 1967 р. вийшла друком книга «Метеорні явища в атмосфері Землі» (автори – Б. Л. Кашеєв, В. Н. Лебединець, М. Ф. Лагутін), у якій викладено підсумки досліджень метеорів у Харкові впродовж 1957–1967 рр. Ця монографія на довгі роки стала настільною книгою для багатьох спеціалістів з радіолокаційних метеорних вимірювань, у тому числі й з інших країн [8, арк. 31; 11, арк. 1; 12, арк. 95–97; 29].

На основі досліджень та результатів, отриманих під час підготовки, проведення МГР та подальших досліджень верхніх шарів атмосфери, написані та

захищені кандидатські дисертації Є. Г. Прошкіним (1957 р.), В. В. Толстовим, М. Т. Цимбалом, Б. Г. Бондарем (1960 р.), В. І. Тараном (1961 р.), Є. С. Хорошайлом, Б. С. Дудником, І. А. Лисенко, М. Ф. Лагутіним та докторська дисертація Б. Л. Кашесвим (1963 р.). Дисертаційні теми складали окремі розділи загальної наукової тематики кафедри [12, арк. 103; 14, арк. 2].

Під час підготовки та проведення МГР колектив кафедри «Основи радіотехніки» налагодив тісні наукові зв'язки з дослідниками інших установ-учасниць МГР, які працюють у галузі астрономії та радіоастрономії, як-от: Інститут фізики і геофізики АН Туркменської РСР, Інститут астрофізики АН Таджикиської РСР та Київський і Одеський державні університети. Упродовж 1958 р. представники цих інститутів приїздили в Савинську лабораторію для консультацій з питань проектування, виготовлення апаратури та організації лабораторії, а також для обміну досвідом. А в межах господарчої договірної теми № 123 у червні 1957 р. для Інституту фізики і геофізики АН Туркменської РСР була виготовлена установка для дослідження метеорної активності. Над створенням установки працювали М. Ф. Лагутін, В. В. Толстов, І. А. Лисенко, Б. С. Дудник [7, арк. 20; 10, арк. 2, 3; 12, арк. 98, 101].

Головні наукові здобутки харків'ян за програмою МГР було висвітлено на п'ятій розширеній Генеральній Асамблеї Спеціального комітету МГР, яка проходила в Москві з 29 липня по 9 серпня 1958 р. Результати харківських учених здобули на Асамблеї високу оцінку вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема із США, Великобританії, Швеції та інших країн [14, арк. 2; 30, с. 27].

На цій же Асамблеї було прийнято рішення про продовження досліджень ще на один рік. Цей додатковий період МГР був названий роком Міжнародного геофізичного співробітництва. Постановою Ради Міністрів СРСР № 2977-р від 13 вересня 1958 р. дослідження за програмою МГР були продовжені в 1959 р. Після завершення МГР з метою міжнародних і глобальних досліджень планети Земля були організовані й інші проекти, зокрема Міжнародний рік спокійного Сонця (1964–1965) та Міжнародний рік активного Сонця (1969–1971) [28]. У здійсненні цих проектів активну участь брали й харківські вчені.

У 2007 р. у зв'язку зі святкуванням 50-ї річниці з дня проведення МГР досягнення Б. Л. Кашеєва та колективу кафедри «Основи радіотехніки» відзначені сертифікатом та значком «Золото МГР 1957» [29].

Отже, завдяки багатогранним дослідженням іоносфери та метеорних явищ, виконаним за програмою МГР на кафедрі «Основи радіотехніки» ХПІ, отримано низку фундаментальних результатів: розроблено та виготовлено сучасну дослідницьку апаратуру для вивчення іоносфери та метеорних явищ; визначено висотно-частотні характеристики стану іоносфери над Харковом; розраховано концентрацію іонів та встановлено розподіл у шарах іоносфери; визначено основні закономірності руху дрібних метеорів, отриманих на основі експериментальних даних спостережень за 12,5 тисяч орбіт метеорів; встановлено основні похибки визначення швидкості руху метеорних тіл радіолокаційним методом; з'ясовано основні причини варіації чисельності метеорів упродовж року; визначено основні закономірності регулярних рухів атмосфери в метеорній зоні; встановлено основні характеристики турбулентних рухів у метеорній зоні; знайдено поляризацію хвиль, розсіяних метеорними слідами, початковий радіус метеорних слідів і коефіцієнт амбіполярної дифузії.

Висока оцінка робіт, виконаних колективом кафедри «Основи радіотехніки» ХПІ за програмою МГР, стала поштовхом для розвитку цього напрямку в інституті.

Наприкінці 1958 р. згідно з рішенням Ради Міністрів СРСР на базі Савинської лабораторії було організовано проблемну науково-дослідну лабораторію радіотехніки кафедри. Лабораторія займалася вивченням верхніх шарів атмосфери радіолокаційними методами. Більшість викладачів кафедри «Основи радіотехніки» суміщали викладацьку роботу з науковою в лабораторії. Керував проблемною лабораторією завідувач кафедри Б. Л. Кашеев. Так розпочала свій розвиток наукова школа метеорної радіолокації. З 1963 р. іоносферні дослідження виділено в окремий напрям: створено науково-дослідну лабораторію іоносфери під керівництвом В. І. Тарана, яка згодом переросла в потужну наукову установу – Інститут іоносфери НАН і МОН України [14, арк. 2; 18, арк. 2].

Таким чином, Міжнародний геофізичний рік (1957–1958) за кількістю учасників та виконаних досліджень став наймасштабнішим міжнародним проектом середини ХХ ст. Дослідження за програмою МГР допомогли скласти повне уявлення про всю сукупність геофізичних явищ на планеті Земля та встановити зв'язок між ними. Значним внеском у ці наукові дослідження став доробок науковців ХПІ. МГР сприяв установленню взаємозв'язків між вченими різних країн, стимулював розвиток наук про Землю та створив умови для комплексного вивчення геофізичних явищ. Також він став поштовхом для подальшого розвитку наукової школи метеорної радіолокації Б. Л. Кашеева та іоносферних досліджень під керівництвом В. І. Тарана в Харкові.

Бібліографічні посилання

1. Андреев А. О. Международный геофизический год (1957–1958 гг.) [Електронний ресурс] / А. О. Андреев, М. В. Дукальская, С. В. Фролов // Режим доступу : <http://www.ikz.ru/siberianway/ipy/geo.html>.

2. Буланже Ю. Д. Перед Международным геофизическим годом / Ю. Д. Буланже // Наука и жизнь. – 1957. – № 1. – С. 11–14.

3. Державний архів Харківської області (далі ДАХО). – ф. Р-1682, оп. 8, т.1, спр. 676, 35 арк.

4. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.1, спр. 977, 5 арк.

5. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.1, спр. 1872, 45 арк.

6. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.1. спр. 1874, 9 арк.

7. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.2. спр. 1980, 297 арк.

8. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.2, спр. 2225, 53 арк.

9. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.2, спр. 2227, 13 арк.

10. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.2, спр. 2228, 4 арк.

11. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.2, спр. 2229, 1 арк.

12. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.2, спр. 2368, 365 арк.

13. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.2, спр. 2623, 28 арк.

14. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.3, спр. 2625, 4 арк.

15. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.3, спр. 2626, 3 арк.

16. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.3, спр. 2816, 20 арк.

17. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.3, спр. 3074, 2 арк.

18. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 8, т.3, спр. 3728, 4 арк.

19. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 13, т.1, спр. 346, 58 арк.

20. ДАХО. – ф. Р-1682, оп. 13, т.1, спр. 554, 70 арк.

21. Иваницкий В. Радиопрогноз и геофизические наблюдения / В.Иваницкий // Радио. – 1957. – № 12. – С. 20 – 23.

- 22. Карякин Л.** Исследование верхних слоев атмосферы / Л. Карякин // Радио. – 1957. – № 12. – С. 19–20.
- 23. Кашеев Б. Л.** XIII – учасник робіт Міжнародного геофізичного року / Б. Л. Кашеев // Ленінські кадри. – 1957. – № 20. – С. 1.
24. Международный геофизический год // Радио. – 1957. – № 5. – С. 20–21.
- 25. Кушнеревский Ю. В.** В верхних слоях атмосферы / Ю. В. Кушнеревский // Наука и жизнь. – 1957. – № 3. – С. 11–13.
- 26. Миц А. А.** Основные направления научно-исследовательских работ радиотехнического факультета / А. А. Миц // Вестн. Харьков. политехн. ин-та № 22, серия «Радиотехника» вып. 1. – 1967. – С. 3–7.
- 27. Ніколаєва Л.** Радіо досліджує метеори / Л. Ніколаєва // Ленінські кадри. – 1959. – № 19. – С. 2.
28. Офіційний сайт Федеральної державної бюджетної установи науки «Геофізичний центр» Російської Академії наук. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.gcras.ru>.
29. Офіційний сайт Харківського національного університету радіоелектроніки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://nure.ua>
- 30. Троицкая В. А.** Первые результаты / В. А. Троицкая // Наука и жизнь. – 1958. – № 5. – С. 26–27.
- 31. Хргиан А. Х.** Международный геофизический год / А. Х. Хргиан, А.С. Бритаев // Успехи физ. наук. – 1957. – Т. LXII, вып. 4. – С. 475–483.
- 32. Цимбал М. Т.** Спостереження за метеорами / М. Т. Цимбал // Ленінські кадри. – 1957. – № 27–28. – С. 5.

Надійшла до редколегії 07.12.2013

ІСТОРИЯ ТЕХНИКИ

УДК 061.1:629.76 (092)

И. П. Селифонов, В. Г. Переверзев, П. В. Семененко, Р. В. Андрусенко

*Государственное предприятие «Конструкторское бюро “Южное”
имени М. К. Янгеля»*

ВКЛАД УКРАИНЫ В СОЗДАНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО РАКЕТОНОСИТЕЛЯ ЛЕГКОГО КЛАССА «ВЕГА». ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Відображено процес становлення ДП «КБ «Південне» на світовому ринку двигунобудування в частині робіт за проектом «Вега». Розглянуто налагодження зв'язків з іноземними замовниками, у тому числі з італійськими колегами. Розглянуто історію створення двигуна IV ступеня БМД, його експериментальне відпрацювання, кваліфікація, льотні випробування та запуск у серійне виробництво. Визначено перспективи для підприємства та України в цілому у співробітництві з Європейським космічним агентством.

Ключові слова: Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне», В. С. Будник, М. С. Шнякін, В. М. Шнякін, «Вега», БМД - блок маршового двигуна.

Отражён процесс становления ГП «КБ «Южное» на мировом рынке двигателестроения в части работ по проекту «Вега». Рассмотрено налаживание связей с иностранными заказчиками, в том числе и с итальянскими коллегами. Рассмотрены история создания двигателя IV ступени БМД, его экспериментальная отработка, квалификация, летные испытания и запуск в серийное производство. Определены перспективы для предприятия и Украины в целом в сотрудничестве с Европейским космическим агентством.

Ключевые слова: Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное», В.С. Будник, Н.С. Шнякин, В.Н. Шнякин, «Вега», БМД - блок маршевого двигателя.

The process of establishment of Yuzhnoye state Design office at the world rocketry market as far as VEGA project is concerned is shown. Setting-up of the relation with foreign customers particularly with Italian colleagues has been reviewed. The history of the IV-th stage MEA engine development, its experimental testing, qualification, flight testing and set-up of serial production have been considered. The perspectives for the enterprise and Ukraine on the whole in collaboration with European space agency have been considered.

Key-words: Yuzhnoye State Design Office, Vasliy Budnic, Nicolay Shnyakin, Vladimir Shnyakin, VEGA, MEA - Main Engine Assembly.

Введение. 9 мая 1951 года Постановлением Совета Министров СССР Днепропетровский автомобильный завод был переориентирован на производство ракет. Для реализации этого Постановления в Министерстве вооружения Василию Сергеевичу Буднику предложили должность Главного конструктора ракетного завода в Днепропетровске. В. С. Будник дал согласие и подобрал команду специалистов для переезда и работы в Днепропетровске, в их числе на должность заместителя ГК завода переезжает Николай Сергеевич Шнякин. Это было становление ракетно-космической отрасли в Украине, одним из итогов которого явилось создание украинскими специалистами жидкостного ракетного двигателя IV ступени европейского ракетоносителя «Вега». Символично, что Главным конструктором украинского двигателя ЕРН «Вега» стал Владимир Николаевич Шнякин – сын Н.С. Шнякина, который был заместителем В.С. Будника.

РН «Вега» – лёгкая ракета-носитель, совместно разрабатываемая с 1998 года Европейским космическим агентством (ESA) и Итальянским космическим агентством (ASI). Ракета названа в честь второй ярчайшей звезды северного полушария. РН состоит из 3-х твердотопливных ступеней и четвертой жидкостной ступени с украинским двигателем, предназначена для выведения на солнечно-синхронную орбиту высотой 1200 км спутников массой до 1200 кг или на полярную орбиту высотой 700 км спутников массой 1500 кг. С появлением РН «Вега» Европейское космическое агентство (ЕКА) получает в свою линейку носитель лёгкого класса и тем самым закрывает всю линейку РН всех классов. К этой линейке также относятся тяжелый «Ариан-5» и появившийся в распоряжении ЕКА российский носитель среднего класса «Союз-СТ».

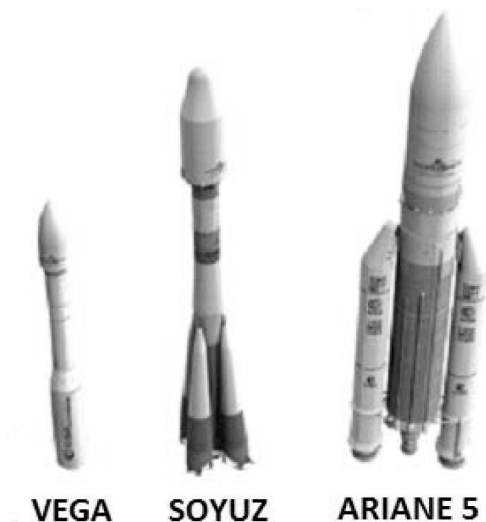


Рис.1 Линейка РН ЕКА

Путь создания украинского двигателя для европейской ракеты «Вега», точнее возможность такого сотрудничества с государствами, не являющимися союзными, начинается со времен перестройки. Зарождение украинского независимого ракетостроения в условиях, приближенных к рыночным, можно отнести к этому же периоду. С января 1989 г. предприятие переходит на полный хозяйствен-

ный расчет и самофинансирование. В 1991 г. в связи с обретением независимости, потерей централизованных заказов, заявлением о безъядерном статусе Украины уничтожаются имеющиеся и прекращаются изготавливаться межконтинентальные баллистические ракеты, что приводит к потере, примерно в два раза, численности квалифицированного персонала. Непонятная ближайшая перспектива приводит предприятие на неизведанные дороги освоения рынка, в частности к поиску конверсионных заказов. И все-таки огромный задел разработок и производства ракетно-космической техники, которые по своей эффективности и совершенству на много лет опережали своих конкурентов, не могли остаться без внимания у иностранных инвесторов.

В середине 90-х годов большой интерес к нашим разработкам начинают проявлять иностранные заказчики. Оригинальные высокоэффективные технологические решения, применяемые на наших ракета-носителях «Зенит», «Днепр», «Циклон», вызывают особенный интерес у иностранных инвесторов.

История зарождения сотрудничества с европейской фирмой «Фиат – Авио», а в дальнейшем «Авио» начинается в 1995 г. Особенный интерес вызывал двигатель, применяемый на третьей ступени РН «Циклон», прототип двигателя РД-861. По экономическим и политическим мотивам, к сожалению для нас, третью ступень РН «Вега» ASI укомплектовало собственной твердотопливной двигательной установкой, но полностью отказаться от взаимовыгодной кооперации с Украиной Европейский союз не смог. Прежде чем остановить свой выбор на нашем двигателе для четвертой ступени, фирма «Авио» провела большой анализ и исследования существующих двигателей и проектных разработок. Имея информацию по двигателям всех известных двигателестроительных фирм Европы, США и России, «Авио» останавливается на предложенном специалистами ГП «КБ «Южное» варианте двигателя. Выбор был сделан после проведения тщательного анализа в варианте «цена – качество» всех параметров и характеристик нашего предложения, обеспечивающего самые лучшие характеристики, проверенные на базе существующих отработанных узлов путем их модификации и дальнейшего совершенствования.

Прототипом для создания БМД является двигатель РД869, который на базе своих предшественников и был наиболее модифицированным и совершенствованным двигателем в своем классе. Большой объем информации по серийному изготовлению и отработке двигателя РД869 позволил нам убедить заказчиков в правильности их выбора.

По предложенному «Авио» отдельному контракту на ГП «КБ «Южное» были проведены экспериментальные исследования, в том числе огневые испытания двух специально изготовленных вариантов экспериментальных камер (МД-А и МД-В) для нового двигателя, которые подтвердили реальность достижения заявленных характеристик двигателя. После завершения этих работ в мае 2003 г. фирма «Авио» выдала ГП «КБ «Южное» техническое задание на разработку двигателя, а в феврале 2004 г. был подписан контракт фирмы «Авио» с ГП «КБ «Южное» и ГП ПО ЮМЗ на разработку, изготовление, отработку, квалификацию и поставку фирме «Авио» летной модели блока маршевого двигателя четвертой ступени европейской ракеты-носителя (ЕРН) «Вега». Все затраты на проведение работ финансировала фирма «Авио».

При создании этого двигателя специалистами ГП «КБ «Южное» разработаны нетрадиционные высокоэффективные схемные и конструктивные решения, защищенные патентами Украины, и решен ряд научно-технических проблем. В част-

ности, разработана надежная, высокоэкономичная камера двигателя и принципиально новый способ ее внутреннего охлаждения. Стабильные параметры запуска и останова двигателя достигнуты за счет разработанных электромагнитных клапанов, защищенных патентом Украины, и малогабаритного отсечного клапана. Простоту, эффективность и надежность двигателя можно назвать главными составляющими успеха и конкурентоспособности среди двигателей подобного класса.

Таблица 1

Основные характеристики БМД

	
Компоненты топлива:	
— - окислитель	АТ
— - горючее	НДМГ
Тяга двигателя в пустоте, кгс	250
Удельный импульс тяги двигателя в пустоте, кгс·с/кг	315,5
Масса двигателя, кг	16
Абсолютное давление газов в камере сгорания, кгс/см ²	20,4
Абсолютное давление газов на срезе сопла камеры двигателя, кгс/см ²	0,012
Соотношение весовых секундных расходов компонентов топлива	2,0
Отклонение тяги двигателя в пустоте от номинального значения в рабочем диапазоне изменения внешних и внутренних факторов, %	±7,5
Отклонение удельного импульса тяги двигателя от номинального значения в рабочем диапазоне изменения внешних и внутренних факторов, с	±3
Отклонение соотношения массовых секундных расходов компонентов топлива от номинального значения в рабочем диапазоне изменения внешних и внутренних факторов	±0,1
Минимальное абсолютное давление компонентов топлива на входе в двигатель (при температуре 33 °С), кгс/см ²	27,6
Количество включений БМД	5
Суммарное время работы, с	667
Срок хранения, год	5

В соответствии с техническим заданием БМД обеспечивает следующие основные характеристики.

Благодаря уникальной стендовой базе ГП «КБ «Южное» нашими специалистами за оптимальные сроки разработали методики и провели экспериментальные научно-технические исследования, включая следующие огневые испытания БМД:

- отработочные огневые испытания;
- квалификационные огневые испытания;
- дополнительные тепловые испытания;
- пульсационные испытания для анализа динамических характеристик и определение передаточной функции двигателя;
- дополнительные огневые испытания для оценки влияния боковых сил, возникающих при запуске двигателя;
- дополнительные огневые испытания влияния вдува гелия в гидравлические тракты двигателя без разрыва и с разрывом потока на работоспособность двигателя, охлаждение и устойчивость рабочего процесса в камере двигателя;
- испытания по определению динамических характеристик двигателя в составе ступени на стенде фирмы Astrium в Германии;
- испытания по подтверждению работоспособности и взаимодействия двигателя с другими системами при огневых испытаниях в составе ступени на стенде фирмы Astrium в Германии.

Разработан комплекс мероприятий для снижения продолжительности и стоимости работ: минимизация материальной части и количества огневых испытаний путем проведения многорежимных испытаний с большим количеством включений. Так, доводочные испытания были проведены на двух двигателях, квалификационные и дополнительные испытания – тоже на двух квалификационных двигателях. Первый квалификационный двигатель прошел 13 испытаний при 35 включениях (7 ресурсов) суммарной продолжительностью 3928 с (5,66 ресурсов), второй – 30 испытаний при 74 включениях (14,8 ресурсов) суммарной продолжительностью 3054 с (4,4 ресурса). Это не предел. Оба двигателя пригодны для дальнейших испытаний. При отработке двигателей каждый из них превысил свой ресурс в несколько раз. Заказчику доказано, что выбранный ими двигатель работоспособен в условиях, значительно превышающих номинальные значения.

Следует выделить испытательную базу ГП «КБ «Южное», уникальную в своём роде, которая позволяет проводить отработку высотных ЖРД в широком диапазоне характеристик. Она также позволяет максимально приблизить эксплуатационные условия. Достижимое давление составляет ~ 60 мм рт.ст., что позволяет нам запустить испытуемый двигатель, при этом, выйдя на режим, имитировать максимально приближенное к лёту разряжение величиной в ~ 3 мм рт.ст. Имитация эксплуатационных условий позволяет максимально эффективно определить основные параметры (тягу двигателя), не требующие введения больших поправок на окружающую среду, геометрические размеры и другие факторы, влияющие на качественные замеры и последующие определения основных параметров. Квалифицированный персонал с четко отлаженной работой позволяет отвечать за качество проведения испытания и при этом выполнять все требованиями заказчика. Как пример можно привести ресурсное испытание, которое из-за ограниченных объемов баллонных батарей, питания компонентами газоежекторной установки (ГЭУ) не позволяло провести ресурсное испытание одним включением. Оперативно, за минимально короткий перерыв в процессе проведения ресурсного испытания персоналом испытательного подразделения проведено дозаправку баллонных батарей ГЭУ и закрыли проведение ресурсного испытания

несколькими включениями в течение ограниченного временного промежутка, заранее оговоренного в задании заказчика.

Полный замкнутый цикл от разработки, производства и до испытаний позволил нам заинтересовать, а впоследствии привлечь к совместной работе европейского заказчика, подписать контракт и выполнить все на себя взятые обязательства. Осуществлено все это благодаря людям, работающим на ГП «КБ «Южное», ГП ПО ЮМЗ, их огромной ответственности и огромному желанию работать, несмотря на трудности.

Итогом всех этих трудов является первый запуск ЕРН «Вега» 13 февраля 2012 года с космодрома Куру во Французской Гвиане специалистами компании Arianespace (Франция). Целью запуска были летно-конструкторские испытания нового носителя и девяти космических аппаратов различных европейских организаций. Старт и полет ракеты прошли успешно, все аппараты были выведены на расчетные орбиты, двигатель успешно отработал согласно заданной программе. Этот запуск подтвердил высочайшую квалификацию двигателестов ГП «КБ «Южное», которые успешно преодолели все трудности и создали наукоемкий, высокотехнологический инновационный продукт, превосходящий зарубежные аналоги. Создание нового жидкостного ракетного двигателя и принятие его в условиях жесткой конкуренции на мировом рынке Европейским космическим агентством в качестве маршевого двигателя четвертой ступени ЕРН «Вега» повышает авторитет и экспортные возможности Украины.

В мае 2013 г. был выполнен второй успешный запуск РН «Вега», а также был подписан контракт на поставку пяти летных моделей БМД с дальнейшей перспективой совместного сотрудничества. Вся эта трудная, но все-таки очень интересная работа в условиях выбранного вектора европейской интеграции может только положительно сказаться на дальнейшем сотрудничестве и перспективе нашей страны в отношениях с европейскими партнерами. Надежда на то, что в будущем мы будем не только сырьевым дополнением, но и полноценными игроками на рынке высокотехнологичного и высокопродуктивного труда Европейского союза, не может не придавать оптимизма.

Следует отметить, что на данный момент времени БМД является пока первым и единственным двигателем разработки ГП «КБ «Южное», интегрированным в носитель не собственной разработки, а также первым в качестве совместного проекта с Европейским космическим агентством с надеждой на то, что это не последняя наша работа. Примеров для сотрудничества в плане освоения космического пространства очень много – от богатого задела, оставленного нам старшим поколением со времен СССР, и до участия в настоящее время в совместных программах по предоставлению пусковых услуг. Поле действия настолько огромно, что стоит только взглянуть на небо и оценить масштабы того огромного пространства, к которому необходимо стремиться с главными физическими и спортивными составляющими выше и быстрее, а опыт, приобретенный нами в совместной работе с ЕКА и «Авио», будет хорошим в этом помощником.

Признанием на государственном уровне является присуждение авторскому коллективу создателей двигателя IV ступени РН «Вега» 16 мая 2013 г. Государственной премии Украины в области науки и техники, к сожалению, двум нашим сотрудникам Пинягину В.Д. и Шнякину В.Н. – посмертно.

Заключение. Завершая логическую цепочку начала статьи, хочется провести параллель судеб великих людей, которые своим участием изменяют ход истории, учат быть сильнее и лучше. Какая роль Будника в участии и создании РН

«Вега»? В. С. Будник привез с собой в Днепропетровск ряд ключевых на тот момент времени фигур в советском ракетостроении, в том числе Н. С. Шнякина - отца В. Н. Шнякина, который, несмотря на отъезд отца назад в Москву, остался в Днепропетровске, окончил физико-технический факультет ДГУ, инициатором создания которого был Будник В. С., и в последствии всю жизнь посвятил созданию двигателей. От первых контактов до сдачи первой летной модели БМД он являлся несменным руководителем программы «Вега», внес огромный вклад в становление отечественного независимого двигателестроения. В статье ранее отмечено об огромном вкладе людей в работу, связанную с производством и отработкой БМД. Также следует отметить и роль руководителей, которые по своей природе становятся «конструкторами» человеческих судеб и жизней, результатом работы которых является изделие, собранное при помощи тысячи рук, и чем лучше, в сравнении с другими изделиями твоя модель, тем выше роль и эффективность руководителя. Такими «руководителями от Бога» были В. Н. Шнякин и В. С. Будник. Такая параллель взаимосвязи людей в нашей жизни и память о них, которая будет жива только в случае продолжения последователями дел всей их жизни.

Библиографические ссылки

1. Вега (Ракета-носитель): электронный ресурс: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Главный двигатель IV ступени РН Вега: характеристики и история / Л. Де. Розе, П. Пармиджани, В. Шнякин, В. Шульга, В. Переверзев, Ф. Карамелли / Матер. IV Междун. конф. «Жидкостные двигательные установки космических носителей». 3–6 декабря 2002. – Льеж (Бельгия). – 2002. (Окр. відбиток).
3. Призваны временем: от противостояния к международному сотрудничеству / под общ. ред. С.Н. Конюхова; Юж. конструктор. бюро. – 2-е изд., перераб. и доп. – Д. : АРТ-ПРЕСС, 2009. – 832 с.

Надійшла до редколегії 12.12.2013

УДК 061.1+629.764

С. А. Давыденко, П. В. Семененко, А. В. Гурец

*Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное»
имени М. К. Янгеля»*

«АНТАРЕС» – ШАГ ВПЕРЁД

Представлено сотрудничество Государственного предприятия «Конструкторское бюро «Южное» с Orbital Sciences Corporation в создании ракеты-носителя «Антарес». Показан прогресс в научно-технических, производственных и испытательных сферах космической отрасли Украины. Отмечена важность участия в проекте молодых работников для их становления и развития.

Ключевые слова: Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное», ракета-носитель, основная конструкция первой ступени.

Відображено співробітництво Державного підприємства «Конструкторське бюро «Південне» з Orbital Sciences Corporation у створенні ракети-носія «Ан-

тарес». Показано прогрес у науково-технічних, виробничих та випробувальних сферах космічної галузі України. Зазначено важливість участі у проєкті молодих працівників для їх становлення і розвитку.

Ключові слова: Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне», ракета-носії, основна конструкція першого ступеня.

The cooperation of the Yuzhnoye State Design Office with c Orbital Sciences Corporation in developing Antares launch vehicle is presented. The progress in scientific and technological, production and testing spheres of space industry of Ukraine has been shown. The importance of participation of the young workers in this project for their formation and development as scientists has been mentioned.

Key-words: the Yuzhnoye State Design Office, launch vehicle, Stage 1 Core Structure.

Введение [1; 3]. 21 апреля 2013 года в 24.00 по киевскому времени с космодрома Уоллопс (Вирджиния, США) был произведен первый демонстрационный пуск ракеты-носителя (РН) среднего класса «Антарес». В рамках этого пуска РН «Антарес» вывела на орбиту имитатор полезного груза, три малых спутника NASA PhoneSat и один коммерческий наноспутник дистанционного зондирования Земли.

Orbital Sciences Corporation намеревается использовать «Антарес» для запуска своих грузовых космических кораблей Cygnus (Лебедь) согласно программам NASA по доставке грузов частными компаниями на Международную космическую станцию. В дополнение ракета может быть использована для малых и средних миссий.

Суть работы – создание основной конструкции первой ступени (ОКПС) РН «Антарес», а также соответствующей контрольно-проверочной аппаратуры и наземного технологического оборудования для ракетно-космического комплекса среднего класса. РН «Антарес», в которой ГП «КБ «Южное» явилось разработчиком (ОКПС), наполовину состоит из украинских компонентов.

Цель написания статьи. Проанализировать работу по проєкту «Антарес», отметить её прогрессивные моменты, показать их значение для ГП «КБ «Южное» и Украины.

Задачи:

- обосновать уникальность программы «Антарес», научную новизну технических решений и практическую ценность;
- отметить участие молодых работников в проєкте «Антарес»;
- признать важность работ по проєкту «Антарес» ГП «КБ «Южное» на государственном уровне.

Изложение основного материала [3]. 18 сентября 2013 года в 17.50 по киевскому времени с космодрома Уоллопс осуществлен второй демонстрационный пуск РН «Антарес» с грузовым космическим кораблем Cygnus. 29 сентября состоялась его стыковка с Международной космической станцией. Грузовой корабль Cygnus доставил ~ 600 кг полезного груза. 23 октября Cygnus завершил свою миссию и сгорел в плотных слоях атмосферы. Демонстрационные миссии успешно выполнены.

Обоснование уникальности программы «Антарес», научной новизны технических решений и практической ценности [1–3]. Уникальность РН «Антарес» заключается в особенностях её создания. Особенность программы «Антарес» обуславливается тем, что украинская сторона впервые выполняет весь комплекс работ по проектированию, отработке и изготовлению материальной

части основной конструкции I степени для РН, заказанной Национальным космическим агентством США. Двухступенчатая РН «Антарес» выполнена по схеме «тандем». Первая ступень – жидкостная (кислород-керосин), вторая ступень – твердотопливная.

ОКПС РН «Антарес» разработана ГП «КБ «Южное» им. М.К. Янгеля», изготовлена ГП «ПО «ЮМЗ» имени А.М. Макарова» в кооперации с украинскими предприятиями «Хартрон-АРКОС» (Харьков), «Киевприбор» (Киев), «Хартрон-ЮКОМ» (Запорожье), «ЧЕЗАРА», «РАПИД» (Чернигов) и др. Подготовка РН «Антарес» к пуску, ее испытания и пуск выполнены при участии специалистов ГП «КБ «Южное», ГП ПО ЮМЗ, НПО «Хартрон-АРКОС». Украинские специалисты в полном объеме обеспечили выполнение всех операций в своем секторе ответственности.

Во время разработки ОКПС РН «Антарес» был внедрён целый ряд новых технических решений:

- впервые в ракетостроении были разработаны и изготовлены топливные баки для переохлаждённого кислорода с температурой до минус 196 градусов по Цельсию без использования внешней теплоизоляции корпуса, что в свою очередь позволило повысить энергетические возможности РН в целом;

- в самый короткий срок и с минимальными затратами были усовершенствованы технологические циклы изготовления топливных баков, монтажа магистралей пневмогидравлической системы подачи компонентов топлива, баллонов для сжатых газов и множества агрегатов одновременно с оперативным и качественным выпуском необходимой конструкторской документации, которая отвечает современным требованиям и нормам действующих международных стандартов;

- впервые была разработана конструкция крупногабаритного раздельного клапана окислителя, который может работать в сложных динамических условиях и температурном диапазоне от минус 200 до плюс 100 градусов по Цельсию. Этот клапан прошел полномасштабные цеховые и стендовые испытания, которые подтвердили его работоспособность. Конструкция клапана полностью подтвердила свою работоспособность при демонстрационных пусках РН;

- на основании имеющегося инженерного опыта разработан и внедрён эффективный цикл испытаний, проверки и контроля систем, подсистем и элементов автоматики, который позволил с минимальными временными и материальными затратами обеспечить их работоспособность в составе опытных конструкций при наземных стендовых и огневых испытаниях РН и в полёте;

- с учётом специфики эксплуатации РН «Антарес» разработана рациональная пневмогидравлическая система подачи компонентов топлива в систему маршевых двигателей, которая имеет в своём составе современную управляемую систему наддува топливных баков с оригинальной конструкцией распылителя газа и заборных устройств компонентов топлива, новая оперативная циклограмма работы и методика предстартовой подготовки системы маршевых двигателей в части захолаживания узлов и расходных магистралей подвода топлива;

- создан уникальный задел для систематизации подходов в управлении проектами с учётом международных стандартов в области ракетно-космической техники, на основе которой можно совершать разработку и эксплуатацию ракетно-космических комплексов любой конфигурации в соответствии с требованиями международных заказчиков;

- проверена на практике работоспособность внедряемой при разработке проекта «Антарес» системы электронного документооборота, которая подтвер-

дила ефективність и целесообразність дальнішого використання системи в других міжнародних космічних проектах;

- внедрена и отработана технологія комплексної розробки ракетно-космічних систем на основанні дерева продукта, дерева документації, структури розподілення робіт, плану управління проектом, конфігурацією и даними;

- для підвищення надійності функціонування агрегатів автоматики розробтан спосіб визначення їх негерметичності, що дозволяє своєчасно вносити змінення в їх конструкції;

- для надійного кріплення РН на пусковому столі и гарантованної фіксації во время пуску спроектован технологічний отсек;

- розробтан и випущен комплект конструкторської документації на отсек утримання;

- для надійного з'єднання с пристроєм сушки повітря на дренажній горловині бака РН и дистанційного його роз'єднання перед заправкою создан перехідний вузол;

- предложено пристосування для наддува топливного бака, которое уменьшает габариты и вес конструкции, а также позволяет получать оптимальные параметры газа на входе в бак;

- розробтан и випущен комплект документації на ОКПС РН «Антарес»;

- решен вопрос высокоэффективного и надёжного наддува топливных баков.

При створенні ОКПС «Антарес» використовувались як раніше отримані патенти, так и вновь поданні заявки на изобретения. Научная новизна технических решений подтверждается наличием заявок на патенты Украины. Всего при створенні ОКПС РН «Антарес» было подано 6 заявок на патент Украины. Благодаря внедрению изобретений в ОКПС стало возможным не только обосновать получения патентов, но и создать ОКПС как уникальный, отличный от существующих аналогов проект.

Старт РКН осуществляется под действием тяги двигательной установки первой ступени, в которой используются двигатели на базе жидкостных реактивных двигателей НК-33, созданные в рамках советской лунной программы. Компания «Аэроджет» его доработала для использования на американских ракетах-носителях. Вначале двигатель выходит на предварительный режим тяги. До перехода его с предварительного режима на главный режим тяги РН находится на пусковом столе. Затем РН выходит на главный режим тяги. Из-за особенностей выхода на режим этих двигателей получалось, что в совокупности с ветровым воздействием и другими факторами могла произойти потеря устойчивости РН при старте (иными словами, РКН потенциально могла опрокинуться).

В целях обеспечения устойчивости РН на пусковом столе при старте был разработан так называемый отсек удержания, механизмы которого удерживали РН от опрокидывания в процессе постепенного набора тяги двигательной установкой. Из множества вариантов возможных конструктивных и схемных решений в вопросе обеспечения устойчивости РН при старте специалистами КБЮ был выбран вариант, где простота и надежность являлись главными критериями проектирования. Корпус отсека удержания обеспечивает свободное размещение сопел ДУ первой ступени, а также ихний безударный выход при старте. Механизмы удержания были сконструированы таким образом, что фиксация механизмов из положения удержания после срабатывания пиротехники обеспечива-

лась ходом РН. Похожая схема реализована, например, на РН семейства «Зенит». Однако отличительной особенностью отсека удержания РН «Антарес» является простота и относительная дешевизна конструкции отсека, а также применение высоконадежной пироматерики. Оценка устойчивости на стадии проектирования проводилась специалистами КБЮ. Изготовление опытной конструкции отсека удержания, экспериментальная отработка производились на производственной базе ГП ПО ЮМЗ. Кроме основной задачи в вопросе обеспечения устойчивости РН корпус отсека удержания размещает на себе интерфейсы стыковки ракетной и наземной частей электрокоммуникаций, трубопроводов и т.д., что позволяет облегчить вес РН, а конструкцию отсека удержания, как часть специального наземного технологического оборудования, использовать с позиции универсальности агрегатов и систем в целом [2].

Участие Государственного предприятия «КБ «Южное» и ГП ПО ЮМЗ в проекте «Антарес» создает мощную основу для увеличения научного потенциала, технического перевооружения, модернизации производственной и испытательной базы ракетно-космической отрасли Украины. В процессе подготовки и проведения испытаний по проекту «Антарес» были созданы новые и модернизированы старые испытательные стенды, разработано и изготовлено уникальное технологическое оборудование и оснащение, которое позволит в дальнейшем на новом качественном уровне широко использовать испытательные стенды ГП «КБ «Южное» в интересах развития ракетно-космической и авиационной отрасли. Успешная реализация проекта «Антарес» позволит в будущем расширить круг международного сотрудничества. Оно послужит хорошей рекомендацией для участия в различных конкурсах и тендерах.

Технологии РН «Зенит», использованные для ОКПС РН «Антарес» усовершенствовались. Например, отсек удержания уже более простой (надёжный), чем для РН «Зенит». Всё это в совокупности с остальными составляющими РН определяет РН «Антарес» как новую, не имеющую аналогов разработку.

Участие молодых специалистов в работе по проекту «Антарес» [1; 3]. На ГП «КБ «Южное» в своём большинстве работают молодые работники (МР), пришедшие на предприятие после получения образования в высшем учебном заведении. Их учеба основана на лекционных и практических занятиях. По некоторым дисциплинам были лабораторные занятия и курсовые работы. Их наличие значительно приближало использование полученных знаний в практической плоскости. Однако активному студенту, прошедшему полный курс обучения и ставшему бакалавром или магистром, необходимо такое приложение базового образования, чтобы видеть свои разработки в готовых изделиях.

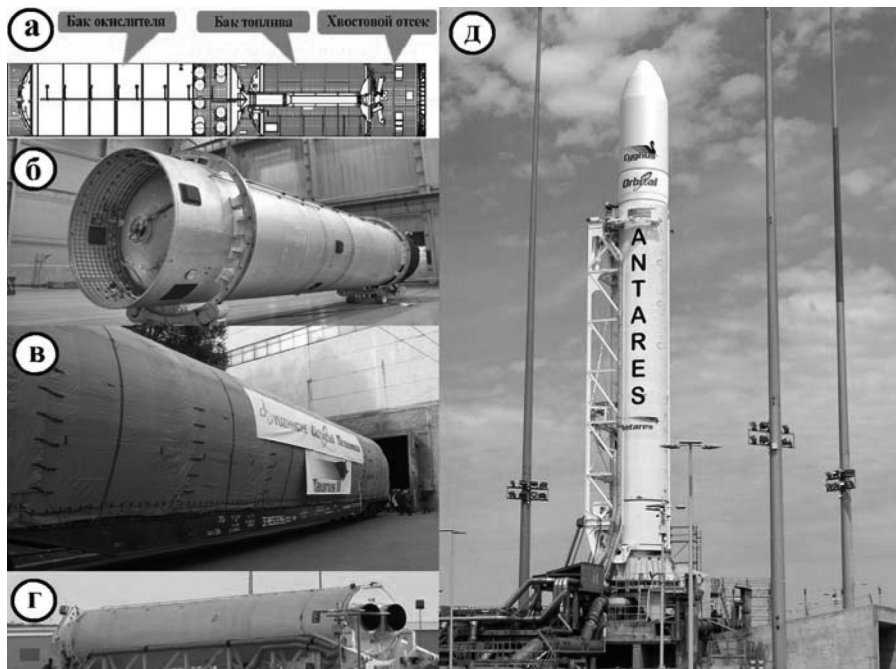
МР на ГП «КБ «Южное» получают возможность применять свой учебный опыт на конкретных разработках. ГП «КБ «Южное», как головное проектно-конструкторское предприятие космической отрасли Украины, производит комплекс работ на всех этапах проектирования, отработки и изготовления изделий.

Проект «Антарес» отличается от других проектов тем, что он прошёл все стадии проектирования, конструирования, отработки и изготовления в наши дни. Он представляет собой первую ступень ОКПС – самую энергетически мощную ступень РН. Для её разработки были задействованы все подразделения предприятия. Участие МР на различных этапах разработки ОКПС – это закрепление полученных в вузе знаний и умение их использовать на практике. Таким образом, происходит наиболее эффективная передача ценного опыта работающих ветера-

нов предприятия МР.

Молодые специалисты имели возможность участвовать во всех этапах разработки ОКПС или проследить их:

- аванпроект;
- предпроектные работы;
- проектные работы;
- конструкторские работы;
- полный комплекс наземной отработки. В него входит проведение испытаний ОКПС и её элементов на базе ГП «КБ «Южное», а также проведение испытаний на космодроме Уоллопс;
- изучение телеметрической послепусковой информации.



а – общий вид ОКПС; б – ОКПС в сборочном цехе ГП ПО ЮМЗ; в – торжественная отправка ОКПС на космодром Уоллопс; г – этап отработки первой ступени РН «Антарес» на космодроме Уоллопс; д – РН «Антарес» перед стартом

Рис.1. Этапы разработки ОКПС РН «Антарес» (до 12 декабря 2011 г. РН называлась «Таурус-2»):

МР учатся уже на изделии, которое проходит все этапы разработки. Они понимают важность (и реальность) своих результатов, их востребованность на следующих этапах разработки, и, главное, видят воплощение своего труда непосредственно на самом изделии. Видят старт, штатную работу – миссия выполнена. И вся эта работа проходила интенсивно: в 2007 г. подписан контракт, в 2010 г. изготовлена первая ОКПС и 21.04.2013 г. состоялся первый пуск. Прошло 6 лет от контракта до первого пуска! Необходимо заметить, что статус молодого работника на предприятии – 7 лет. Это значит, что МР могли получить бесценный опыт всех этапов разработки на настоящем изделии. Это тот бесценный опыт, который делает из выпускника вуза опытного специалиста. Именно благодаря такому опыту он становится специалистом с рабочим опытом, а не

учебным.

Программа «Антарес» является уникальным примером того, как за три года была выпущена проектная и конструкторская документация, проведены экспериментальная отработка и инспектирование ОКПС. Первый пуск РН «Антарес» подтвердил возможность ГП «КБ «Южное» участвовать в международных программах на достойном мировом уровне. Участие МР в международных программах показывает высокий уровень доверия руководства предприятия к вчерашнему выпускнику.

Признание важности работ по проекту «Антарес» ГП «КБ «Южное» на государственном уровне [3]. За создание ОКПС РН «Антарес», а также соответствующей контрольно-проверочной аппаратуры и наземного технологического оборудования коллектив авторов ГП «КБ «Южное», ГП ПО ЮМЗ и Государственного космического агентства Украины был награждён премией Кабинета Министров Украины за разработку и внедрение инновационных технологий. Президентом НАН Украины, академиком Б. Е. Патеном подписано заключение о высокой конкурентоспособности и инновационной новизне проекта «Антарес». Это признание на высшем научном уровне новизны, актуальности и значимости. Кабинет Министров Украины присудил премию коллективу авторов: А. В. Дегтярёву, А. П. Кушнарёву, М. А. Бондарю, В. Н. Сиренко, Е. И. Шевцову, В. М. Федорову и С. А. Давыденко – ГП «КБ «Южное»; В. А. Щеголю и В. И. Денисову – ГП ПО ЮМЗ; С. А. Баулину – Государственное космическое агентство Украины. Кабинет Министров Украины, в свою очередь, признал важность космической отрасли для государства Украины. Участие ГП «КБ «Южное» в проекте создания РН «Антарес» в полной мере отвечает приоритетным направлениям развития науки и техники и инновационной деятельности, задекларированным основными положениями Государственной космической программы Украины, закона Украины о приоритетных направлениях развития науки и техники. Оно также соответствует рамочным соглашениям между правительствами Украины и США о сотрудничестве в сфере изучения и использования космического пространства в мирных целях, что способствует всестороннему развитию долгосрочного сотрудничества и партнёрства между Украиной и Соединёнными Штатами Америки в космической сфере. Этот проект обеспечивает развитие сектора научных исследований и научно-технических разработок в целях обеспечения конкурентоспособности отечественного производства, равноправное участие Украины в международном разделении работы, способствует дальнейшему развитию научно-технического прогресса и материального производства в нашей стране.

Выводы

1. Успех программы «Антарес» заключается в применении модернизированных или усовершенствованных готовых и проверенных технических решений, которые в совокупности определили уникальность разработки.

2. Успешная реализация «Антарес» представляется положительным примером для нынешнего и последующего поколений МР ГП «КБ «Южное» и является залогом дальнейшего их закрепления на предприятии как опытных специалистов.

3. Участие ГП «КБ «Южное» в разработке РН «Антарес» способствовало развитию отечественной науки и техники, совершенствованию испытательной и производственной базы и укреплению имиджа Украины в мировом ракетостроении. А это и есть развитие – шаг вперёд.

Библиографические ссылки

1. Антарес (Ракета-носитель): электронный ресурс: ресурс: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

2. Гурец А. В. Особенности старта РКН «Антарес» / А. В. Гурец, П. В. Семененко // Матеріали VIII наукових читань «Дніпровська орбіта – 2013»: Збірник доповідей. – Д.: НЦАОМ, 2013. – С. 33–35.

3. Давыденко С. А. Антарес—шаг вперед / С. А. Давыденко, П. В. Семененко // Матеріали VIII наукових читань «Дніпровська орбіта – 2013»: Зб. доповідей. – Д.: НЦАОМ, 2013. – С. 81–86.

4. Семененко П. В. Значение программы «Таурус – II» («Антарес») для молодых кадров ГП КБ «Южное» / П. В. Семененко // Матеріали VIII наукових читань «Дніпровська орбіта – 2013»: Зб. доповідей. – Д.: НЦАОМ, 2013. – С. 129–134

Надійшла до редколегії 30.11.2013.

УДК 629.7(092)

Р. В. Андрусенко, В. Г. Переверзев, В. А. Шульга, В. Ф. Смирнов¹⁸

*Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное»
имени М. К. Янгеля»*

В. Н. ШНЯКИН – ВИДНЫЙ КОНСТРУКТОР, УЧЕНЫЙ И ОРГАНИЗАТОР В ОБЛАСТИ РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ

Відображено становлення вченого, керівника і конструктора рушійних установок ДП «КБ «Південне» В. М. Шнякіна. Показано його міжнародну діяльність. Зазначено його заслуги перед вітчизною та світовим двигунобудуванням.

Ключові слова: Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне», рідинний ракетний двигун, вчений.

Представлено становление ученого, руководителя и конструктора двигательных установок ГП «КБ «Южное» В. Н. Шнякина. Показана его международная деятельность. Отмечены его заслуги перед отечеством и мировым двигателестроением.

Ключевые слова: Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное», жидкостный ракетный двигатель, ученый.

The formation of V. N. Shyakin scientist, a designer and as supervisor of turbine propulsion unit of the Yuzhnoye State Design Office is shown. This merits in serving the motherland and for the world rocket engine building are mentioned.

Key-words: the Yuzhnoye State Design Office, liquid-propellant rocket engine, scientist.

Введение. Владимир Николаевич Шнякин – заместитель Генерального конструктора КБ «Южное» по разработке двигательных установок, главный конструктор КБ жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и ракетных двигателей твердого топлива (РДТТ), лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии Национальной академии наук Украины им. М. К. Янгеля, лауреат Государ-



ственной премии Украины (посмертно), заслуженный работник промышленности Украины, академик Международной академии астронавтики (МАА).

В марте 2013 г. исполнился один год с того момента, как не стало этого видного специалиста в области ракетного двигателестроения, который внес чрезвычайно большой вклад в разработку двигателей для стратегических ракет, космических ракет-носителей, создание производственной и испытательной базы ГП «КБ «Южное». Многие двигатели, разработанные при его участии и под его руководством, до сих пор не имеют себе равных в своем классе на рынке космической техники.

Цель статьи. Осветить становление и деятельность видного конструктора, ученого и организатора в области ракетного двигателестроения В. Н. Шнякина.

Задачи:

- показать становление и деятельность как ученого и руководителя В. Н. Шнякина на ГП «КБ «Южное»;
- представить участие В. Н. Шнякина в международных проектах, в части сотрудничества с итальянской фирмой «Авио».

Изложение основного материала. Владимир Николаевич Шнякин родился 28 февраля 1936 года в г. Москве (Россия).

С 1943 по 1952 год учился в средней школе в г. Москве, затем в связи с переездом отца в г. Днепропетровск – средней школе в г. Днепропетровске.

После окончания школы в 1953 году поступил на физико-технический факультет Днепропетровского государственного университета.

В 1958 году В. Н. Шнякин окончил университет по специальности «Ракетные двигатели», получил квалификацию инженера-механика и был направлен работать в Особое конструкторское бюро (ОКБ-586), в дальнейшем – Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное» имени М. К. Янгеля» (ГП «КБ «Южное»).

Становление и деятельность как ученого и руководителя В. Н. Шнякина на предприятии ГП «КБ «Южное». В период с 1958 по 1987 годы В. Н. Шнякин работал в отделе камер жидкостных ракетных двигателей, прошел путь от инженера до начальника отдела, работая в должности начальника отдела в течение восьми лет.

В 1958 году в КБ-4 (КБ жидкостных ракетных двигателей) началась разработка первых двигателей КБЮ РД851 и РД852 для первой и второй ступеней МБР Р16. Это были четырехкамерные рулевые двигатели для первой и второй ступеней ракеты, работающие на новых высококипящих самовоспламеняющихся компонентах топлива.

Поскольку в КБЮ и ЮМЗ в этот период не было стендов для огневых испытаний агрегатов и двигателей, экспериментальные исследования и отработку камеры двигателя РД852 второй ступени ракеты в высотных условиях проводили на стендах в одном из научно-исследовательских институтов при непосредственном участии Владимира Николаевича. Благодаря этим испытаниям удалось в значительной степени отработать камеру двигателя РД852 и приобрести значительный опыт, который был использован при подготовке и проведе-

нии отработки камеры двигателя РД851 первой ступени МБР Р16 на новых стендах КБЮ. Это была хорошая школа выработки навыков аналитического мышления, творческого подхода к решению новых неординарных задач, которыми В.Н. Шнякин настойчиво овладевал по мере расширения тематики КБ-4.

Творческий характер В.Н. Шнякина, стремление к поиску новых технических решений при разработке камер для новых двигателей наглядно проявились при проектировании в 1962 г. и отработке камеры двигателя РД854, работающего на компонентах топлива АГ+НДМГ и предназначенного для управляемого спуска с орбиты орбитальной ступени МБР. Для этой камеры он разработал смесительную головку с новыми смесительными элементами – двухкомпонентными центробежными форсунками, оптимизировал в процессе отработки параметры, обеспечив внутреннее охлаждение огневого днища и огневых стенок камеры двигателя, высокую экономичность и устойчивость рабочего процесса в камере. Заложенные в ней технические решения оказались настолько эффективными, что смесительная головка этой камеры с минимальными изменениями была заимствована в камеры двигателей РД861, РД861К, РД863 серии РН «Циклон» и МБР.

Более 35 лет камеру двигателя РД861 изготавливали серийно. По своим энергомассовым характеристикам она до сих пор отвечает современному уровню разработки, привлекая внимание специалистов космической отрасли других стран.

Настоящей школой высшего пилотажа проектирования и отработки камер сгорания, а также копилкой бесценного опыта послужили для В. Н. Шнякина, назначенного в 1965 году начальником группы, работы по созданию камеры для маршевого двигателя РД857 МБР подвижного базирования. Разработанная камера этого двигателя впервые в ракетостроении была выполнена для работы по схеме с дожиганием восстановительного генераторного газа и использованием газодинамического способа управления вектором тяги, основанном на вдуве восстановительного генераторного газа в сверхзвуковую часть сопла через форсунки вдува. Помимо основного режима работы камера должна была обеспечивать режим глубокого (десятикратного) дросселирования тяги. Схема с дожиганием восстановительного газа была выбрана для получения наибольшего удельного импульса тяги, что для двигателя второй ступени было очень важно. В конструкции камеры двигателя нашли воплощение новейшие технические и конструкторские идеи во всех её элементах. Обеспечение высокой экономичности и устойчивости рабочего процесса потребовало решения сложнейших и нетрадиционных проблем: по смесительной головке – разработка газожидкостных двухкомпонентных центробежных форсунок и оригинальной центральной форсунки, обеспечивающей десятикратное дросселирование тяги двигателя.

Основные технические решения, реализованные в этой камере, обширные знания и опыт, полученные в процессе отработки, в дальнейшем были использованы при создании камеры двигателя РД862 МБР Р36.

С 1976 года под руководством начальника сектора В. Н. Шнякина началась разработка камеры четырёхкамерного двигателя РД864 ступени разведения космического буксира. В конструкцию камеры этого двигателя внедрён ряд новых оригинальных технических решений, обеспечивших ей высокие энергомассовые характеристики и долгую жизнь в двигателе РД864 и модифицированных камерах двигателей последующих разработок. К их числу относятся внутреннее охлаждение камер двумя разнокомпонентными поясами завес и применение сверхзвукового соплового насадка радиационного охлаждения.

В апреле 1979 года Владимир Николаевич, имеющий большой опыт не только технической, но и административной работы, был назначен начальником отдела камер ЖРД, сменив на этой должности А.В. Климова, назначенного главным конструктором КБ-4 (1979-1994 гг.).

В каждой новой разработке Владимир Николаевич стремился использовать наиболее совершенные технические решения, реализованные в прежних разработках, найти пути совершенствования конструкций, сделать их ещё более привлекательными и конкурентоспособными. Пример тому - камеры двигателей РД866 и РД869, которые обладают более высокими энергетическими характеристиками в сравнении со своим прототипом - камерой двигателя РД864.

В октябре 1987 года В. Н. Шнякин назначен заместителем главного конструктора КБ жидкостных ракетных двигателей.

В июне 1994 года Владимир Николаевич назначен главным конструктором и начальником КБ жидкостных ракетных двигателей. КБ-4 продолжает активно заниматься разработкой и испытаниями двигателей. В этот период отработаны двигатель РД-120 с форсированной тягой до 93 тс совместно с НПО «Энергомаш» (Россия), рулевой двигатель РД-8 РН «Зенит» с двукратным запуском в полете, а также с выключением по выработке любого из компонентов топлива. Эти работы существенно повышают энергетические возможности РН «Зенит».

На базе существующего двигателя РД861 третьей ступени РН «Циклон-3» разработан двигатель РД861К тягой 8 тс с многократными включениями для третьей ступени РН «Циклон-4», проводится его экспериментальная отработка. Особенности этого двигателя по сравнению с двигателем-прототипом РД861 являются:

- оснащение двигателя узлом качания для создания управляющих усилий по каналам тангажа и рыскания вместо системы управления перераспределением выхлопных газов турбины между рулевыми соплами, что позволило уменьшить расход генераторного газа в 2,5 раза;

- увеличение геометрической степени расширения сопла камеры двигателя с помощью неохлаждаемого соплового насадка;

- вдув генераторного газа в закритическую часть сопла, что позволило уменьшить потери и повысить тяговооруженность;

- повышение КПД насосов окислителя и горючего;

- снижение потерь на охлаждение турбины за счет оптимизации циклограммы охлаждения, а также уменьшения объема дренажируемых объемов топлива при каждом выключении;

- точность поддержания массового соотношения расходов компонентов топлива повышена с 3,8 до 1%.

Разработана двигательная установка ДУ-802, предназначенная для разгонного блока РН «Днепр». Отработка приостановлена на этапе проведения стендовых испытаний в составе ступени. Агрегаты этой ДУ, включая двигательный блок большой тяги, прошли отработку в объеме, достаточном для проведения испытаний (включая огневые) в составе ступени. В двигательном блоке (ДБ) этой установки применена принципиально новая система подачи компонентов топлива с использованием пневмонасосного агрегата (ПНА). Использование ПНА позволяет снизить массу ДУ, обеспечить энергетические характеристики, превышающие характеристики существующих ДУ такого уровня тяги. Применение ПНА позволяет в полной мере использовать возможности камеры двигателя РД869, работать в диапазоне тяг от 200 до 500 кгс. При этом удельный импульс тяги дви-

гателя ДУ-802 возрастает на 3% при увеличении тяги, что выгодно отличает этот двигатель.

Участие В. Н. Шнякина в международных проектах, в части сотрудничества с итальянской фирмой «Авио». Снятие секретности со многих разработок после развала Советского Союза позволило разместить рекламу жидкостных ракетных двигателей на сайте КБЮ. Широкие возможности для налаживания международных связей открыло участие Владимира Николаевича и других специалистов КБ-4 в международных конгрессах, конференциях по астронавтике. Активное продвижение на рынок космической техники принесло свои плоды: двигатели КБЮ вызвали за рубежом значительный интерес.

В начале 1990-х годов КБЮ и ЮМЗ посетили представители нескольких западных ракетно-космических компаний. ЖРД нашей разработки были при этом объектом самого пристального внимания с их стороны. Началось длительное и плодотворное сотрудничество с итальянской компанией «Фиат-Авио» (сейчас – «Авио») по созданию блока маршевого двигателя (БМД) четвертой ступени европейской ракеты-носителя легкого класса «Вега». 13 февраля 2012 года специалистами компании Arianespace выполнен первый пуск европейской РН «Вега» со стартового комплекса ELV (Ensemble de Lancement Vega) Гвианского космического центра, 7 мая 2013 года проведен запуск второго ЕРН «Вега». В обоих случаях космические аппараты выведены на расчетные орбиты. Разработанный КБЮ под руководством Владимира Николаевича двигатель успешно выполнил заданную программу полета.

5 ноября 2012 года авторскому коллективу разработчиков БМД «Вега» была присуждена Государственная премия Украины в области науки и техники, среди них специалисты КБ-4 В. Н. Шнякин, В. Г. Переверзев, В. Н. Коваленко, В. И. Конох, В. А. Шульга.

Так сложилось исторически, что в КБЮ разрабатывались двигатели малых и средних тяг, но у Владимира Николаевича давно зрела мечта попробовать силы в создании двигателя большой тяги. И вот, с 1996 года в порядке инициативы КБ-4 приступило к проектированию ЖРД тягой 120 тс. После успешного проведения работ по этому двигателю в КБ-4 проведены проектные работы по двигателям: РД801 тягой ~ 123 тс на основном режиме, предназначенном для использования на первой ступени РН в связке из четырех двигателей; РД810 тягой ~ 200 тс на основном режиме, предназначенном для использования на первой ступени РН легкого класса. Кроме того, разработаны двигатели: РД809К тягой в пустоте 10 тс, предназначенный для использования в качестве маршевого двигателя верхних ступеней РН; РД840 тягой в пустоте 40 кгс, предназначенный для использования в составе апогейной двигательной установки геостационарных космических аппаратов.

В 2002 году КБ твердотопливных двигателей вошло в состав КБ-4. Таким образом, в последнем возникло два отделения – твердотопливное и жидкостное. После объединения В. Н. Шнякин назначен заместителем Генерального конструктора по разработке двигательных установок, Главным конструктором и начальником КБ двигательных установок ГП «КБ «Южное». Забот у Владимира Николаевича прибавилось, но и дела у твердотопливников пошли успешнее.

Многие двигатели, разработанные КБ-4, не имеют себе равных в своем классе на рынке космической техники, а активная техническая политика, проводимая Главным конструктором, направленная на совершенствование конструк-

ции ранее созданных двигателей, позволяла постоянно получать коммерческие предложения от зарубежных компаний.

В 1997 году Владимир Николаевич защитил кандидатскую диссертацию на тему «Нетрадиционные способы зажигания в жидкостных ракетных двигателях с многократным запуском». Большое внимание Владимир Николаевич уделял подготовке молодых специалистов как председатель государственной экзаменационной комиссии при Днепропетровском национальном университете им. О. Гончара.

С 2007 г. по 2011 год В. Н. Шнякин - председатель научной секции «Перспективные ракетные двигатели и энергетические установки» в рамках международной конференции «Космические технологии: настоящее и будущее» (г. Днепропетровск), организатором которой выступает ГП «КБ «Южное».

Владимир Николаевич получил заслуженное признание в научных кругах международного космического содружества. В 2004 году он был избран членом-корреспондентом, а в 2007 году – академиком Международной академии астронавтики (МАС).

За годы работы В. Н. Шнякин зарекомендовал себя как всесторонне образованный специалист, умелый и талантливый руководитель. Им был разработан и применен в конструкции ракетных двигателей целый ряд новейших оригинальных решений. Он автор 40 изобретений, ряда публикаций в научно-технических сборниках.

Одной из приоритетных задач Владимир Николаевич считал передачу молодежи опыта полного цикла разработки двигателя: от проектирования до летных испытаний. И молодежь КБ-4 жадно впитывает этот опыт благодаря таким темам, как ДУ-802 («Днепр»), РД861К («Циклон-4»), блок маршевого двигателя ЕРН «Вега», маршевые двигатели I и II ступеней для перспективных РН («Маяк») и др.

За большие достижения в труде В. Н. Шнякин награжден орденами «Знак Почета», Трудового Красного Знамени, «За заслуги» I, II и III степени, Золотой медалью им. академика В.Ф. Уткина, медалью им. академика М.К. Янгеля.

26 марта 2012 года после продолжительной болезни В.Н. Шнякин ушел из жизни, похоронен на Запорожском кладбище (г. Днепропетровск).

12 апреля 2013 года во Всемирный день авиации и космонавтики на фасаде корпуса КБ жидкостных ракетных двигателей (территория ГП «КБ «Южное») состоялось открытие с участием администрации предприятия, родственников Владимира Николаевича, коллектива КБ жидкостных ракетных двигателей мемориальной доски, посвященной В. Н. Шнякину.

17 апреля 2013 года на пленарном заседании IV Международной конференции «Космические технологии: настоящее и будущее», вице-президент МАС Хироки Мацуо (Hiroki Matsuo) от секции «Инженерные науки» вручил семье Владимира Николаевича диплом МАС за 2012 год, в котором отмечены высокие заслуги В. Н. Шнякина перед МАС и мировой общественностью.

Выводы. В. Н. Шнякин – конструктор и ученый в области механики двигателей и двигательных установок ракетной и ракетно-космической техники. Будучи на руководящих должностях, он вместе со своим коллективом внес значительный вклад в обеспечение высокой надежности двигателей и повышение их энергетических возможностей для успешных запусков РН «Зенит-3SL», создание ракетных двигателей, которые и сегодня не имеют аналогов в мировой практике ракетостроения, в том числе управляющих и высотных двигате-

лей на общеизвестных РН «Зенит», «Циклон» и европейской ракете-носителе «Вега».

Библиографические ссылки

1. Мелуа А. И. Ракетная и космическая техника // Библиограф. междунар. энциклопедия / А. И. Мелуа, М. А. Тихонравов. – М.; СПб. – «Гуманистика», 2003 – 268 с.

2. Назаренко В. Ф. «Безотказный двигатель» / В. Ф. Назаренко., В. Г. Перверзев // Газета «Конструктор» – № 3 (853) от 22.02.2011 г.

Надійшла до редколегії 30.11.2013.

УДК 001 (09)+62 (09)

Е. В. Горбенко

Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара

ОБ ИССЛЕДОВАНИЯХ КОЛЕБАНИЙ В ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ УЧЕНЫМИ ДНЕПРОПЕТРОВЩИНЫ

Обобщены результаты и проведен анализ работ ученых Днепропетровского региона по исследованию низкочастотных и высокочастотных колебаний в жидкостных ракетных двигателях. Рассмотрены монографии, диссертации, статьи, которые исследовали вопросы динамики двигательных установок.

Ключевые слова: жидкостной ракетный двигатель, двигательная установка, низкочастотные и высокочастотные колебания.

Узагальнено результати та проведено аналіз робіт учених Дніпропетровського регіону з дослідження низькочастотних і високочастотних коливань в рідинних ракетних двигунах. Розглянуто монографії, дисертації, статті, які досліджували питання динаміки двигунах.

Ключові слова: рідинний ракетний двигун, рушійна установка, низькочастотні і високочастотні коливання.

Describes the results of the work of scientists Dnepropetrovsk region to study low-frequency and high-frequency oscillations in liquid propellant rocket engines. Considered monographs, dissertations and articles that examined the problems of dynamics of propulsion.

Key words: liquid propellant rocket engines, low-frequency and high-frequency oscillations.

Введение. В создании первых жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) прослеживается характерное стремление к максимально полному использованию энергии химического топлива и получению максимального удельного импульса. Схема ЖРД, разработанная К. Э. Циолковским в 1903, доказала возможность использования ЖРД для межпланетных полётов. Предложенные им принципы конструктивного решения ЖРД были дополнены Ю. В. Кондратюком и сохранились в современных двигателях. Первые ЖРД были разработаны и испытаны амери-

канским учёным Р. Годдардом в 1923 и немецким учёным Г. Обертом в 1929. Над созданием ЖРД за рубежом также работали французский учёный Р. Эно-Пельтри, немецкие учёные Э. Зенгер, Г. Вальтер и другие.

Постановка проблемы

В процессе отработки ЖРД выяснилось, что при их работе возникают опасные высокочастотные и низкочастотные колебания, которые часто приводят к разрушению камеры сгорания. Историческая и техническая литература свидетельствует о фактах многочисленных и многочасовых отработок двигателей, которые затем были приняты к эксплуатации [11].

Историография проблемы и источники

Над созданием и усовершенствованием ЖРД занимались советские ученые. Это Главные конструктора КБ двигательных установок (КБ-4) Конструкторского бюро «Южное» (КБЮ) д-р техн. наук, Герой Социалистического Труда, Лауреат Ленинской и имени М. К. Янгеля премий Иван Иванович Иванов, д-р техн. наук, профессор, Лауреат Ленинской премии, Заслуженный деятель науки и техники Украины Александр Викторович Климов, лауреат Государственной премии СССР, полный кавалер ордена «За заслуги», академик Международной академии астронавтики, заслуженный работник промышленности, кандидат технических наук Шнякин Владимир Николаевич. Существенный вклад в разработку двигательных установок (ДУ) с ЖРД внес д-р техн. наук, академик АН СССР, дважды Герой Социалистического труда, Лауреат Ленинской и Государственной премий, Генеральный конструктор Валентин Петрович Глушко.

Целью настоящей работы является комплексное рассмотрение вклада ученых Днепропетровщины в решение сложных проблем по гашению низкочастотных и высокочастотных колебаний в ДУ с ЖРД.

Основная часть

В первые годы становления ракетно-космической техники (РКТ) (работы Государственного института по реактивному двигателю (ГИРД)) была поставлена цель создать двигатель, который в принципе обеспечил бы старт и полет ракеты. Поэтому в начале становления РКТ о колебаниях речи не шло.

С проблемой гашения вредных колебаний в ЖРД ракетостроители столкнулись, когда начали разрабатывать двигательные установки (ДУ) больших мощностей. В СССР одни из первых отечественных ЖРД были созданы пионером ракетной техники, основоположником отечественного двигателестроения, академиком Валентином Петровичем Глушко. Именно в период разработки и отработки ракет Р-1, Р-2, Р-5 и Р-5М впервые возникла проблема высокочастотных колебаний ракетных двигателе. «...Как раз в период разработки новых мощных жидкостных ракетных двигателей проявились явления высокочастотных колебаний давления, приводящих к стремительному разрушению конструкции. Причем проявлялись они в основном в больших однокамерных «кислородных» двигателях. Тогда перешли к двигателям с четырьмя камерами сгорания» [7, с. 483].

Неоценимо огромный вклад в исследование процессов кавитации в ДУ и демпфирования колебаний внес член-корреспондент АН УССР, академик, д-р техн. наук Виктор Васильевич Пилипенко. Будучи студентом ФТФ, В. В. Пилипенко (рис. 1) заинтересовало направление «Двигателестроение», тогда и родились первые шаги в дальнейшем изучении данной тематики. Профессор работал в КБ-4 КБЮ.



**Рис. 1. Академик НАН України,
д-р техн. наук.,
проф. В. В. Пилипенко**

После года работы В. В. Пилипенко взялся за решение проблемы, связанной с гидроударами в ракетном двигателе КБ-4 при его отключении. Двигатель имел пироклапан, с помощью которого осуществлялась подача топлива. После прекращения подачи горючего двигатель очень быстро отключался, что вызывало его разрушение. Нужно было определить величину гидроудара, от чего она зависит, какое демпфирующее устройство можно использовать. Так, профессор В. В. Пилипенко разработал импедансный метод расчета переходных режимов гидравлических систем [4].

В 1961г. В. В. Пилипенко защитил кандидатскую диссертацию, а в 1964 г возглавил сектор динамики жидкостных ракетных двигателей в КБЮ. В секторе проводились многочисленное моделирование и экспериментальная отработка динамических процессов в ДУ. Сотрудники сектора принимали участие в создании ряда образцов ракетно-космической техники.

По инициативе академика М. К. Янгеля в апреле 1966г. в Днепропетровске было организовано новое академическое подразделение – Сектор проблем технической механики в составе Днепропетровского филиала Института механики АН УССР. Следующим этапом стало преобразование в апреле 1968 года Сектора в Днепропетровское отделение Института механики АН УССР. Руководителем Отделения был назначен академик АН УССР Всеволод Арутюнович Лазарян, в то время член-корреспондент АН УССР [13].

В феврале 1970 года в отделении был создан научный отдел динамики двигательных установок под руководством доктора технических наук Виктора Васильевича Пилипенко. В мае 1980 года на базе Отделения был создан Институт технической механики (ИТМ) АН УССР, который возглавил академик НАН Украины Виктор Васильевич Пилипенко, в то время член-корреспондент АН УССР, доктор технических наук, профессор. С 2003 года институтом руководит член-корреспондент НАН Украины Олег Викторович Пилипенко.

В Днепропетровске в КБЮ и в ИТМ широко велись специфические научные исследования в области влияния кавитации на работу двигательной установки ЖРД. Суть процесса состоит в том, что скрытая кавитация, несмотря на существование в проточной части кавитационных кавери определенных размеров, не оказывает заметного влияния на статические выходные параметры насоса, но приводит к изменению динамических характеристик системы, понижению собственных частот колебаний жидкости в питающем трубопроводе и, наконец, при определенных условиях вызывает самовозбуждение колебаний давления и расхода в системе. Поскольку природа этих колебаний обусловлена кавитационными явлениями в насосах, они и получили название кавитационных.

В работах ИТМ внимание уделялось теоретическому и экспериментальному изучению колебаний, создаваемых кавитационным генератором. Определены динамические характеристики шнекоцентробежного насоса. Выявлено, что при

очень больших амплитудах форма колебаний входного давления приобретает вид следующих друг за другом гидроударов. Это свидетельствует о том, что периодически происходит полное схлопывание кавитационных каверн в насосе.

Была создана специальная установка для имитации вынужденных разрывных кавитационных колебаний [14]. По окончании экспериментов было отмечено, что все полученные экспериментальные факты влияния различных параметров на режим разрывных кавитационных автоколебаний находятся в качественном согласовании с результатами приведенного теоретического анализа.

В 60-х годах перед профессором В. В. Пилипенко стала проблема перехода от решения задач распространения гармонических колебаний к решению задач о переходных режимах в сложных гидравлических системах. На данном этапе очень важным было задать нужный сектор частот, при которых этот переходной процесс реализовался бы. Необходимо было найти соответствующие собственные и резонансные частоты.

Велась большая работа по отработке двигателей на стендах. Хорошо запускались двигатели без дожигания генераторного газа, т.е. по открытой схеме, с постоянной времени 0,3–0,4 секунды. Однако сектор во главе с В. В. Пилипенко перешел на отработку двигателей с дожиганием генераторного газа, постоянная времени турбонасосного агрегата которого составляла 0,03–0,04 секунды. Эти двигатели моментально выходили на режим, и если окислитель и горючие не одновременно поступали в камеру сгорания, то двигатель также моментально ломался и не запускался [4].

Условия испытания двигателей на стенде абсолютно отличались от условий работы двигателя на ракете. Баки располагались на значительном расстоянии, и при подаче команды на запуск наблюдались значительные потери давления на выходе. Если при этом двигатель попадал в зону неустойчивости, то он мгновенно разрушался. Так в секторе изначально исследовали физику процесса, после математически выводили решение на бумаге, а потом воплощали в жизнь.

В 1980 г. В. В. Пилипенко добился создания Института технической механики. В это время начинается новый проект в КБЮ, связанный с созданием минометного старта. Этот проект столкнулся со многими трудностями. В частности, когда выбрасывается ракета из контейнера с помощью порохового аккумулятора давления, на высоте 15–20 м должен осуществляться запуск двигателей. При этом при выходе ракеты из контейнера возникают продольное растягивание-сжатие корпуса ракеты и колебания на входе в двигатель. Нужно было выяснить, какие колебания могут возникнуть на входе в двигатель при минометном старте. Для этого сотрудники ИТМ разработали нелинейную математическую модель ДУ, которая учитывала динамику магистралей, колебания давления на днище бака и другие характеристики. Были проведены расчеты, которые показали, что в этой проблеме не нужно использовать демпфер, потому его вклад в снижение амплитуды колебаний незначителен. Тогда главный конструктор Владимир Федорович Уткин принял решение запускать первые две ракеты с демпфером, а третью без него. Результаты оказались одинаковыми, в последующем демпферы в ракетах при минометном старте не использовали [4].

Результаты работы профессора В. В. Пилипенко отображены во многих научных работах, трех монографиях, в авторских свидетельствах и 4 патентах.

Важную проблему в пневмогидравлических системах (ПГС) ракеты представляют динамические ошибки агрегатов автоматики. Данные ошибки возникают как следствие вибраций конструкции ракеты, автоколебаний отдельных агре-

готов, автоколебаний ПГС в составе ракеты. Задачу минимизации динамических ошибок агрегатов, то есть задачу обеспечения их динамической точности, решал канд. техн. наук А. Т. Онищенко.

В 1958 г. в КБЮ было организовано конструкторского бюро жидкостных ракетных двигателей, которое в дальнейшем было реорганизовано в КБ-4.

Основные направления в решении проблемы гашения колебаний в ЖРД изложены в [2]. К ним можно отнести:

- неустойчивость рабочего режима ЖРД;
- качественный механизм возбуждения колебаний давления в камере сгорания;
- процесс выгорания топлива в камере сгорания;
- физическая картина возбуждения низкочастотных колебаний;
- высокочастотные колебания и акустика камеры сгорания;
- высокочастотные продольные колебания;
- неустойчивость, вызываемая совместными колебаниями ракеты и двигателя.



В отличие от самостоятельных КБ, разрабатывающих двигатели для ракет различных предприятий, главной задачей КБ-4 является разработка двигателей и двигательных установок на жидких и твердых топливах для комплексов Государственного предприятия «КБ «Южное» [7].

**Рис. 2. Член-корреспондент НАНУ, д-р. техн. наук, Герой Социалистического Труда
И. И. Иванов**

Работа в тесном контакте с разработчиками ракет позволяет глубоко понимать нужды проектантов и откликаться на их предложения нестандартными схемами и конструктивными решениями. Такое взаимодействие приводило к получению на разработанных двигателях высоких энергомассовых характеристик на уровне лучших отечественных и зарубежных образцов.

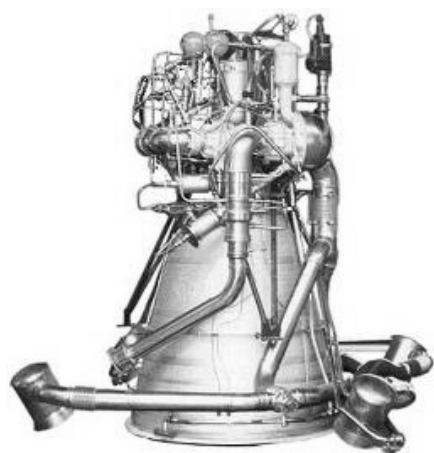
Первым Главным конструктором КБ-4 стал И. И. Иванов (рис. 2).

За годы существования КБ двигательных установок было разработано более 35 двигателей и двигательных установок на жидких топливах [7]. Большая их часть (18 двигателей), пройдя полный цикл отработки, устанавливалась на ракетах, созданных Государственным предприятием «КБ «Южное». Это – маршевые двигатели для верхних ступеней ракет, созданных ГП «КБ «Южное», рулевые двигатели для первых и вторых ступеней ракет, в том числе РН «Циклон» и «Зенит», космические двигатели, в частности двигатели лунного модуля РН Н-1 и другие двигатели специального назначения. В разработанных двигателях использовались высококипящие компоненты топлива АК-2 + керосин, АТ + НДМГ, монотопливо и экологически чистая пара кислород + керосин [7].

Специалистами КБ двигательных установок был накоплен уникальный опыт отработки и изготовления двигателей, по конструктивным и технологическим решениям. В частности, это маршевые двигатели верхних ступеней РН, РД854 и РД861 со сверхзвуковыми соплами трубчатой конструкции; маршевые

двигатели вторых ступеней РН, РД857 и РД862, работающие на высококипящих компонентах топлива с дожиганием восстановительного газа, где применен способ управления вектором тяги путем вдува генераторного газа в сверхзвуковую часть сопла; двигатель лунного посадочного модуля РД858 с турбонасосной системой подачи компонентов топлива; двигатель РД8 второй ступени РН «Зенит» - первый рулевой двигатель с дожиганием генераторного газа; уникальный двигатель РД866 с комбинированной системой подачи компонентов топлива, который обеспечивает любое количество включений в невесомости. Был отработан двигатель РД120 с форсированной тягой до 93тс совместно с НПО «Энергомаш», рулевой двигатель РД8 для РН «Зенит» с двукратным запуском. На базе существующего двигателя третьей ступени РН «Циклон-3» КБ двигательных установок разработан двигатель РД861К тягой 8тс с многократными включениями [7].

В КБ двигательных установок разработаны и отработаны двигатели серии РД85 (рис. 3). Двигатель РД 857 предназначен для создания тяги и управления по-



летом вторых ступеней по всем каналам стабилизации. Это однокамерный двигатель однократного включения с турбонасосной системой подачи самовоспламеняющихся компонентов топлива, выполнен по схеме с дожиганием восстановительного генераторного газа. Рабочее тело турбины турбонасосного агрегата (ТНА) – восстановительный газ, вырабатываемый в газогенераторе.

Рис. 3. Двигательная установка КБ-4 ГKB «Южное»

Раскрутка ротора ТНА при запуске осуществляется пороховым стартером, работающим на пусковую турбину [7, с. 101].

Отработанная система регулирования двигателя включает дроссель, который обеспечивает расход окислителя по командам системы регулирования кажущейся скорости РКС, регулятор соотношения расходов, который поддерживает постоянными соотношения расходов через двигатель на всех режимах работы и изменяет его по командам системы управления расходом топлива (СУРТ), стабилизатор давления, поддерживающий постоянным соотношения расходов компонентов в газогенераторе [7, с. 114]. Регулятор соотношения расходов включает в себя расходомерные трубки, серводроссель и двухмембранный золотник. Двигатель с дожиганием генераторного газа характеризуется высокой энергетикой, обеспеченной высокими давлениями на выходе из насосов, действующими на конструкцию агрегатов. Для восстановительного газогенератора этого двигателя на стадии отработки характерной была высокочастотная неустойчивость, которая приводила к большим виброперегрузкам на элементах регулятора.

Эти факторы, а также отсутствие опыта проектирования и отработки подобных агрегатов стали причиной большого количества дефектов при автономных и огневых испытаниях. Причем основные дефекты были отмечены на золотнике. Сварная конструкция золотника оказалась неработоспособной из-за деформации. Разрушение золотника в двух случаях произошло из-за взаимодействия окислителя со спиртом, оставшимся в полостях окислителя золотника по-

сле автономных испытаний, а в одном случае произошла поломка наконечника, через который расходная полость горючего соединялась с трубопроводом подвода. Этот дефект был вызван недостаточной усталостной прочностью наконечника при воздействии на него виброперегрузок, генерируемых высокочастотной неустойчивостью генератора [7].

Н. В. Горемыкин вспоминает о проблемной работе в отделе стендовых испытаний ЖРД: «Это было начало 60-х — резкий скачок в производстве боевых ракет, в том числе дальнего действия, межконтинентальных, тех, которыми Никита Сергеевич грозился «показать кузькину мать» всему западному миру.

Наш завод играл в этом деле ведущую роль. В то время двигатель перед постановкой на ракету должен был пройти контрольное огневое испытание на стенде (КТИ). Работы у нас было «выше крыши».

... пришло время, когда я стал начальником группы по обработке высокочастотных параметров. Эти параметры (пульсации давления в камере сгорания и в ее форсуночных полостях, вибрации оболочки камеры сгорания) появились, когда очень остро встала проблема высокочастотной неустойчивости рабочего процесса в маршевых двигателях ракет дальнего действия. Это явление возникло непредсказуемо, двигатель при этом превращался в «черепки», а вся хрущевская концепция «ракетно-ядерного щита» — в фикцию, поскольку даже нормально прошедшее КТИ двигателя не гарантировало его от взрыва при последующей эксплуатации.

При испытаниях на стенде стали регистрировать на магнитную ленту высокочастотные параметры, потом их обрабатывали на циклическом спектроанализаторе, а наша группа это все расшифровывала. Получалось огромное количество непонятной цифири и никто не знал, что с ними дальше делать. Никаких методик на этот счет не было, вся отраслевая наука оказалась бессильной разобраться в механизме и причинах возникновения высокочастотной неустойчивости, а тем более предложить хоть какие-нибудь меры по ее устранению... А двигатели продолжали взрываться, обстановка все более накалялась, проводимые «наукой» всевозможные эксперименты ничего не давали, т.к. под ними не было теоретической базы и не имелось достоверного механизма оценки их результатов, потому что фактические проявления неустойчивости происходило с непредсказуемой повторяемостью, иногда через 1-2, иногда через сотню испытаний, а как пользоваться для этого в/ч параметрами, никто не знал.

Был получен приказ из министерства об организации на испытательной станции аналитического отдела... Этот отдел, названный «специализированный отдел стендовых испытаний», был укомплектован способными молодыми инженерами, в основном, выпускниками физтеха ДГУ разных лет выпуска, среди них Ф. Г. Сарычев, В. И. Якимчук, Н. А. Бургай, В. А. Богомаз, А. А. Селин, Н. Г. Журавлев, всего более 20 человек. Были среди нас и весьма способные выпускники других вузов, такие как А. П. Алехин, А. И. Квитка, П. А. Цветков, Б. М. Кобызов и много других. Вскоре после организации наш отдел превратился в дружный, сплоченный, весьма работоспособный коллектив. Хотя изначально отдел создавался под проблему высокочастотной неустойчивости...

Наш отдел тесно сотрудничал с КБ-4. Основным направлением деятельности отдела была проблема высокочастотной неустойчивости рабочих процессов ЖРД. Начало практическому решению этой проблемы было положено работой сводной (от разных предприятий) группы специалистов под руководством начальника отдела надежности НИИХимМаш Я. Д. Поволоцкого. От нас в этой

группе работали я и Ф. Г. Сарычев. Полгода работы завершились созданием инженерной методики расчета показателей склонности данного экземпляра двигателя к высокочастотной неустойчивости на стационарном режиме по результатам измерения в/ч параметров при стендовом испытании. И хотя работа эта была сугубо коллективной, не могу умолчать о том, что ключевые моменты этой методики, без которых ее вообще не было бы, были придуманы именно мной. Это превалирующая информативность амплитуд колебаний на доминирующих в спектре частот, что позволило исключить из рассмотрения более 90% спектральной информации (цифири), это степень постоянства в процессе испытания одной из доминирующих частот, названная регулярностью, и, наконец, «класс устойчивости», численный показатель близости данного экземпляра двигателя к пределу, за которым с большой вероятностью наступает высокочастотная неустойчивость.

Эта методика позволила давать каждому экземпляру двигателя численную оценку вероятности его устойчивой работы и уверенно оценивать эффективность конструктивных мероприятий. Основными из них были: комплектация форсуночной головки форсунками разных классов для нарушения «плоскостности фронта горения и антипульсационные перегородки, препятствующие распространению тангенциальных пульсаций давления в камере сгорания». Эти и некоторые другие мероприятия, позволили практически решить наиболее неприятную проблему ракетостроения в Советском Союзе, и я очень горжусь тем, что внес в это существенный вклад.

Нашим отделом была разработана методика оценки высокочастотной устойчивости на запуске, в чем основную роль сыграл сотрудник отдела В. И. Якимчук.

Достойно сожаления, что ни тогда, ни в дальнейшем, отцам нашей ракетной техники не хватило мудрости увидеть коренную причину высокочастотной неустойчивости, которая, по моему мнению, состоит в чрезвычайной энергонапряженности рабочих процессов. На американских двигателях с низким давлением в камере эта проблема, по-видимому, и не возникала» [3, с. 109-115].

В 1952 году на физико-техническом факультете (ФТФ) Днепропетровского государственного университета (ДГУ) была организована кафедра двигателестроения, первым заведующим которой был профессор Ю. М. Гризодуб, который к этому моменту уже написал и защитил докторскую диссертацию по изучению колебаний в ДУ. На кафедре решались вопросы по динамике жидкостных ракетных двигателей. Первой работой, заложившей основы динамики ЖРД как учебной дисциплины, стала кандидатская диссертация И.И. Морозова [12, с. 38].

В 1960 году выпускниками кафедры двигателестроения стали академик В. В. Пилипенко, Н. Г. Петренко, А. Г. Григорьев, проф. Л. В. Пронь, д-р техн. наук В. А. Задонцев. В Конструкторском бюро «Южное» была разработана методика расчета процесса запуска ЖРД и проведен первый в СССР расчёт запуска. Стали возможны теоретические исследования переходных процессов, выбор оптимальной циклограммы запуска, сократилось количество испытаний, которые необходимо было проводить для отработки надежного запуска двигателя. Методика расчета учитывала функциональную схему процесса, запуска инерционности основных агрегатов: ТНА, гидравлических магистралей, камеры сгорания, характеристики регулирующих устройств.

Сотрудникам кафедры двигателестроения принадлежат первые в СССР научные теоретические исследования и статьи, посвященные разработке методи-

ки расчета переходных процессов при аварийных ситуациях (проф. Л. В. Пронь, 1966 г.), приближению условий испытаний на стенде к летным (акад. В. В. Пилипенко, проф. Л. В. Пронь, д-р техн. наук В. А. Задонцев) 1965 год [12, с. 39].

В 1969 году сотрудниками кафедры двигателестроения проф. В. А. Махиным, акад. В. Ф. Присняковым, доц. Н. П. Беликом была издана монография «Динамика ЖРД» [10]. Впервые в открытой печати всесторонне рассмотрены вопросы динамики основных агрегатов ЖРД, методика расчёта импульса последействия тяги, вопросы автоматического регулирования, колебательных процессов в трубопроводах ДУ, вопросы динамики гидравлических систем ЖРД и испытательных стендов, неустойчивости рабочего процесса.

В процессе подготовки монографии [1] были использованы работы сотрудников кафедры по динамике ЖРД: И. И. Морозова, Н. Г. Петренко, акад. В. В. Пилипенко, проф. В. А. Махина, проф. Л. В. Пронь, д-ра техн. наук В. А. Задонцева, акад. В. Ф. Приснякова, доц. Н. П. Белика. В 1983 г. книга была переиздана [12, с. 40].

В 1973 году сотрудниками кафедры профессорами В. А. Махиным и Л. В. Пронь издана первая в СССР монография — «Теоретические основы экспериментальной отработки ЖРД», в которой наряду с вопросами экспериментальной отработки ускоренных испытаний, планирования отработки и анализа их результатов рассмотрены вопросы выяснения причин аварийных исходов испытаний ЖРД, методики расчёта переходных процессов при аварийных ситуациях. Проведено исследование аварийных ситуаций в ЖРД.

Наряду с исследованиями динамики ЖРД, уже в 1959 г. И. И. Морозовым прочитан курс «Пороховые двигатели», в котором затрагивались вопросы динамики РДТТ. Определённый вклад в становление этого курса внесли доц. В. Т. Яковлев, проф. С. П. Фомин [12, с. 41].

В 1983 году акад. В. Ф. Присняков издал книгу «Динамика жидкостных ракетных двигательных установок и систем питания». В монографии по РДТТ профессором В. Ф. Присняковым рассмотрены вопросы динамики основных элементов РДТТ, их динамические характеристики, регулирование РДТТ, неустойчивые режимы работы и переходные процессы (запуск, останов) [13].

На кафедре двигателестроения были написаны кандидатские диссертации по исследованию колебаний в двигательных установках (канд. техн. наук А. С. Глебов, канд. техн. наук В. Н. Гоцуленко) [5; 6]. Научная работа сотрудников кафедры двигателестроения позволила получить новые данные в исследовании вопросов динамики двигательных установок.

Глубокие исследования возникновения термоакустических колебаний в газожидкостных потоках и в сложных трубопроводах провели ученые ДГУ проф. Н. М. Беляев, доц. Н. П. Белик, с.н.с., к.т.н. А. В. Польшин [1].

Выводы

Обобщены результаты и проведен анализ работ ученых Днепропетровского региона по проблеме колебаний в ДУ с ЖРД. Описаны направления, по которым ученые вели исследования.

Приведены воспоминания конструкторов КБЮ и ЮМЗ о работах над усовершенствованием конструкций ЖРД, в которых была решена проблема возникших в них колебаний.

Приведен историко-хронологический анализ работ ученых и конструкторов по актуальной в теории колебаний тематике: низко- и высокочастотным колебаниям в ЖРД.

Библиографические ссылки

1. **Беляев Н. М.** Термоакустические колебания газожидкостных потоков в сложных трубопроводах энергетических установок / Н. М. Беляев, Н. П. Белик, А. В. Польшин. – К. : Высш.школа, 1985. – 160 с.
2. **Васильев А. П.** Основы теории и расчета жидкостных ракетных двигателей / А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов // Под ред. В. М. Кудрявцева. – 3-е изд. – К. : Высш.шк., 1983. – 703 с.
3. **Веренев В. В.** Профессия с грифом «секретно» / В. В. Веренев, Ю. И. Мошненко, С. С. Кондрашова, И. Г. Ханин. – Днепропетр. ун-т, 2001 – 536 с.
4. Флагман космічної освіти, або «Секретний» підрозділ – 2: До 60-річчя фізико-технічного факультету Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара [вітання, нариси, спогади] / Ред. кол. : М. В. Поляков (голова) [та ін.] – Д. : Пороги, 2011. – 306 с.
5. **Глебов А. С.** Исследование влияния волновых процессов в опливноподающих системах на работу ЖРД : дис. на соиск. ученой степени к-та техн. наук / А. С. Глебов. – Д., 1957. – 161с.
6. **Гоцуленко В. Н.** Некоторые вопросы устойчивости турбомашин в системе подачи компонентов ЖРД : дис. на соиск. ученой степени к-та техн. наук / В. Н. Гоцуленко –Д., 1968. – 143с.
7. **Задонцев В. А.** Герой социалистического труда Иван Иванович Иванов (1918-1999) – первый Главный конструктор двигательного КБ–4 ОКБ–586 КБ «Южное» / XVIII Междунар. конгресс двигателестроителей, 14 – 19 сент. 2013г., Харьков – Рыбачье – Украина: программа – С. 9.
8. **Качур П. И.** Валентин Глушко. Конструктор ракетных двигателей и космических систем / П. И. Качур, А. В. Глушко // Серия: Знаменитые конструкторы России. XX век. – СПб.: Политехника, 2008. – 760 с.
9. **Кукушкин В. И.** Легкая ракета-носитель. Техническое предложение / В. И. Кукушкин, А. С. Левенко // Под ред. Д-ра. техн. наук. проф. В. И. Кукушкина. – Д. : ООО ИИ «ТУ», 2013. – 320 с.
10. **Махин В. А.** Динамика ЖРД / В. А. Махин, В. Ф. Присняков, Н. П. Белик. – М. : Машиностроение, 1969. – 384 с.
11. **Санін Ф. П.** Ровиток ракетно-космічної техніки в Україні / Ф. П. Санін, Э. О. Джур, Л. Д. Кучма, В. В. Хуторний. – Д. : Изд-во Днепропетр. ун-та, 2001. – 400 с.
12. **Пронь Л. В.** Разработка основ динамики ракетных двигателей на кафедре двигателестроения / Л. В. Пронь // Вісн. ДНУ, Сер. Ракетно-космічна техніка. – Д., 2001. – Вип. 5. – С. 38-48.
13. **Присняков В. Ф.** Динамика жидкостных ракетных двигательных установок и систем питания / В. Ф. Присняков. – М. : Машиностроение, 1983. – 248 с.
14. 40 лет в рядах создателей ракетно-космических технологий: В 2 кн. / Под общей ред. В. В. Шелухина // Кн. 1: Дерзновение, талант и подвиг коллектива. – Д. : Арт-пресс, 2003. – 256 с.
15. **Пилипенко В. В.** Кавитационные автоколебания / В. В. Пилипенко. – К. : Наук. думка, 1989. – 316 с.

Автори благодарят доктора технических наук Владимира Антоновича Задонцева за оказанную помощь в иллюстративном материале.

УДК [50(091)+62]

Г. Л. Звонкова

*Центр досліджень потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України
(м. Київ)*

СТАНОВЛЕННЯ І ЗДОБУТКИ ІНСТИТУТУ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ІМ. М. С. ПОЛЯКОВА АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР: КОРОТКИЙ ІСТОРИЧНИЙ НАРИС (1967–1980 РР.)

Показано здобутки вчених академічної установи в галузі гірничої механіки, зокрема у створенні теоретичних засад і техніки, з часу створення установи і до кінця 80-х рр. XX століття.

Ключові слова: інститут, вчений, теорія, техніка, технологія, процес, корисні копалини, механіка, гірська порода.

Отражены достижения ученых академического учреждения в области горной механики, в частности в создания теоретических основ и техники, со времени его создания и до конца 80-х гг. XX века.

Ключевые слова: институт, ученый, теория, механика, техника, технология, процесс, полезные ископаемые, горная порода.

Displaying achievements of scientists academic institution in the field of mining mechanics, in particular in the field of theoretical principles and techniques since its inception to the end of the 80s of the twentieth century.

Keywords: institute, scientist, theory, technique, technology, process, minerals, mechanics, rock.

Метою дослідження є необхідність реконструювати історію єдиної в Україні академічної установи гірничого профілю.

Завдання – показати найбільш важливі результати досліджень вчених інституту геотехнічної механіки та їх практичне значення.

Інститут геотехнічної механіки було створено у грудні 1966р. Основним напрямом його діяльності стала геомеханіка і геотехніка освоєння та збереження надр. Розробки в цьому напрямі розпочались ще до надання офіційного статусу установі, яка на той час була філіалом Інституту механіки АН УРСР. Тут Т. І. Крюков, В. І. Леокевич і Ю. А. Рихальський (які згодом стали співробітниками новоствореної академічної установи) розробили теорію і принципи розрахунку вібраційних машин резонансного типу, запропонували конструкцію резонансного гуркоту з асиметричними пружними зв'язками, яка забезпечувала підвищення його продуктивності порівняно з уже працюючими на 20% [6, с. 20].

Водночас М. Ф. Друкованим, Е. І. Єфімовим і В. М. Коміром розроблені теоретичні основи і доведена економічна ефективність нового методу підривання гірських порід з внутрішвердлильним уповільненням. Було також встановлено, що за сучасних методів підривання через малу швидкість детонаційної хвилі гранульовані вибухові речовини виділяють не більше 50% енергії. Для підвищення ефективності вибуху вченими-дослідниками були розроблені детонаційні па-

раметри бойовиків, які забезпечують очікувану проектну швидкість детонації. Економія від застосування цього методу на залізрудних кар'єрах Кривбасу і флюсових кар'єрах Донбасу склала 240 тис. крб. на рік. Проблемам створення нових і удосконалення існуючих способів видобутку вугілля, руд та інших корисних копалин філіалом Інституту механіки у 1966 р. були присвячені науково-дослідні роботи за шістнадцятьма темами [6, с. 22–23].

На початку 70-х рр. професор М. С. Поляков, який з 1967 р. очолив новий академічний інститут, створив наукову школу з рудникового транспорту. Це дало можливість інтенсифікувати і значно розширити фундаментальні дослідження в галузі кінематики і динаміки рудникових скребкових і стрічкових конвеєрів, шахтного рухомого складу і навантажувальних робіт. Тематикою досліджень Інституту було чітко визначено основні напрями: вивчення властивостей гірських порід і масивів, їх руйнування та керування напружено-деформованим станом; фізичні основи гірничотехнічних процесів, техніки та технології видобутку і переробки корисних копалин; процеси і технології перетворення вугілля та шахтного метану, параметри функціонування і структура енергетичних комплексів, енергозбереження та надійність гірничих виробництв [13, с. 55].

Продовжувалися дослідні роботи у новоствореному Інституті з вивчення і урахування досвіду наукових і проектних установ СРСР, Франції, Австрії, ФРН, США. Тут ще з початку 60-х рр. накопичувався досвід у питаннях створення та експлуатації конвеєрних поїздів різних типів на далекі відстані. Виконання планів дослідних робіт Інституту ускладнювалось тим, що обсяг скальної маси на вугільних і рудних кар'єрах і в шахтах України, як і в цілому у світі, безперервно зростав за одночасного збільшення відстані транспортування [4, с. 3–4; 5, с. 3].

Зростаючі потреби гірничої галузі, видобутку копалин зумовлювали необхідність розширення масштабів досліджень вчених з геомеханіки і геотехніки, освоєння та збереження надр. У 1968 р. В. М. Ковтуненко для таких потреб розробив метод діагностики розрідженої частини іонізованої плазми. Чл.-кор. В. І. Моссаловський дослідив ймовірність невикиду системи випадкових величин від коефіцієнтів кореляції і отримав приблизні формули для визначення ймовірності викиду стосовно оцінки надійності тонкостінних конструкцій. Чл.-кор. В. А. Лазарян розробив методику дослідження перехідних режимів рухів важковагових залізничних поїздів, вагони яких обладнані пружно-фрикційними поглинаючими апаратами [7, с. 18].

З проблем фізико-технічних основ гірської справи у 1968 р. в Інституті виконано 28 дослідних тем. Серед них: розроблена методика прискорення спостережень за зсуванням гірських порід і створений дослідний зразок вологоміра для визначення в них вологи (В. Т. Грушко); розроблений технічний проект робочого органа прохідницького комбайна для міцних скальних порід із застосуванням плазових генераторів тепла для нагрівання порід в умовах шахт (С. А. Полуянський); А. М. Москальов теоретично обґрунтував механізм руйнування гірських порід складеними імпульсами. Спільно з виробничниками заводу «Комуніст» створений дослідний зразок перфоратора, який працював за цим принципом; М. Ф. Друкований установив найбільш ефективні типи вибухових речовин для вапняків, доломітів і гранітів, розробив раціональні конструкції свердловинних зарядів, що забезпечують кращу якість подрібнення і зменшення виходу негабар. Значна частина науково-дослідної тематики щодо фізичної суті механізму руйнування гірських порід вибухом здійснювалась

співробітниками Інституту: встановлені фізичні фактори, які визначають процес їх подрібнення, на їх основі розроблені принципово нові методи керування вибухом. Вчені установи отримали фундаментальні результати з питань вивчення властивостей і механіки гірських порід; з'явилася можливість створення нових видів кріплення, прохідницьких, а також комплексів машин та агрегатів. Крім того, розроблені і впроваджені нові прогресивні технології в гірниче виробництво для різних умов відкритої та підземної розробки покладів корисних копалин. Завершені дослідження доведено до інженерних проектів. Спільними зусиллями учених і виробничників вони впроваджені на кар'єрах країни. Як результат – поліпшено якість подрібнення порід, підвищено продуктивність навантаження та транспортування. Дослідження уможливили розробки теоретичних основ високопродуктивної циклічно-потокової технології видобування руди. За технічним завданням Інституту спроектовано і побудовано першу в Радянському Союзі ділянку з циклічно-потоковою технологією гірських робіт продуктивністю 7,6 млн тонн руди на рік. Ефективність її впровадження на всіх кар'єрах Кривбасу становила 15 тис. крб на рік [16, арк. 35; 14, с. 71].

У 1970 р. В. В. Пилипенко провів експериментальне дослідження розвитку кавітаційних автоколивань у шнековідцентровому насосі трубопроводу і з'ясував їх характерні властивості. На основі обробки експериментальних даних встановлені залежності напорів осьового шнекового переднасоса в цілому від об'єму кавітаційних каверн. Виявлено нове явище «кавітаційний дестерезис напору осьового шнекового переднасоса» [8, с. 20].

З 1972 р. Інститут розпочав проектування потужних комплексних машин безперервної дії роздрібнення, транспортування і відвалоутворення підірваних скельних порід і руд, а також комплекс машин для роздрібнення з м'якими покривними породами за принципово новою технологією похилими шарами. На базі виконаних дослідницьких робіт запропоновано спосіб руйнування гірських порід. З урахуванням пропозицій вчених Інституту на підприємстві «Дніпрорудмаш» спроектовано і виготовлено дослідні зразки нових бурових верстатів, створено прохідницький комбайн для міцних скальних порід з плазмо-механічним робочим органом [14, с. 72].

У 1972 р. співробітники Інституту розробили методику оцінки фактичної викидоносності вугільних пластів і підготували основу для складання карти цього процесу в Донецько-Майківському районі. Встановлені критерії викидоносності вугільного пласта цього району щодо мінливості його структури і потужності. Встановлений зв'язок викидоносності гірських порід з умовами їх залягання на шахтах «Петрівська-Глибока» і «Кочегарка» [15, арк. 3].

Того ж року на основі досліджень, проведених вченими Інституту, було побудовано першу в Радянському Союзі дослідно-промислову дільницю з циклічно-потоковою технологією гірських робіт на кар'єрі Ново-Криворізького гірничозбагачувального комбінату. За цією технологією розроблено 1,7 млн тонн гірської маси [15, арк. 124].

Важливими дослідженнями першої половини 70-х рр. стало теоретичне і експериментальне вивчення процесу транспортування волочинням за великих швидкостей. Розроблено методику вибору оптимальних параметрів швидкості скребкового конвеєра. На шахтах «Краснолиманська» комбінату «Червоноармійськвугілля» проведено промислові випробування конвеєра СПМ-87 ДС. Розроблено методи підводного вибуху в каналі для отримання

протифільтраційної зони ущільнення ґрунту. Розроблено інженерні методи розрахунку системозахисних споруд. Завершено теоретичні дослідження з конструювання і технології виготовлення багатошарових і закритих канатів із звичайного та високоміцного дроту для шахт глибиною до 1250 м. Розроблено умови і технологію їх промислового виробництва [15, арк. 3–4, 115].

З метою прискореного вирішення проблем гірничого видобування Інститут координував свою роботу з іншими науковими і проектними установами. Так, у Дніпропетровському державному університеті науковий співробітник Н. В. Саллі встановив, що у деяких бінарних сплавах, які закристалізувалися за надто швидкого охолодження, температура переходу до надпровідного стану підвищується. У гірничому інституті чл.-кор. О. З. Широков дослідив закономірності зміни теплофізичних властивостей вугленосних відкладів Донецько-Макіївського району по площі і у глибину; вивчив мінералогічний склад вугленосних відкладів, петрографічний склад вугіль, прослідкував закономірності зміни потужності, складу і розташування окремих свит; вдалося виділити три генетичні групи буровугільних копалин і запропонувати ефективні методи їх пошуку. У Криворізькому гірничорудному інституті розроблені і проведені виробничі випробування радіометричних сепараторів для збагачення кускових залізних руд Кривбасу. Сепаратор прийнятий міжвідомчою комісією. Розроблена і впроваджена у виробництво ефективна система розробки рудних копалин на великих глибинах, за яку акад. Г. М. Малахов удостоєний Державної премії УРСР [8, с. 35, 62–63].

У співробітництві дослідників Інституту та проектно-конструкторської установи «Гіпроруда» було підготовлено робочий проект конвеєрного поїзда для кар'єрів, де видобувають скельні породи. Прийнято рішення використовувати такий поїзд на рудних кар'єрах СРСР. За завданням Міністерства чорної металургії УРСР спільними зусиллями згаданих організацій з робітниками «Гіпроруди» було спроектовано дослідно-промислову дільницю на кар'єрі Дніпровського гірничозбагачувального комбінату з продуктивністю 1 млн тонн на рік [5, с. 4].

У другій половині 70-х рр. з метою підвищення ефективності наукових розробок питання створення і удосконалення систем конвеєрного типу Інститут узгоджував з галузевими установами і вищими навчальними закладами Донецька, Києва та інших міст СРСР. Спільними зусиллями дослідників вивчались експлуатаційні режими роботи стрічкових конвеєрів різних видів. Так, було виконано значну кількість теоретичних і експериментальних досліджень тягових здатностей приводів, опору рухові, закономірності зміни натяжних стрічок, пускових і гальмівних режимів конвеєрів. Це дозволило розробити теорію і методи розрахунку стрічкових конвеєрів [5, с. 3].

До початку 80-х рр. кадровий корпус Інституту складався з двох академіків АН УРСР, 14 докторів і 135 кандидатів наук. Загальна кількість працюючих зросла до 1200 чоловік, з яких 600 осіб працювали у СКТБ і дослідному виробництві. За таких умов набули розвитку наукові напрями, які забезпечували створення принципово нових технологій і обладнання. З огляду на це, Президія АН УРСР звернулася до РМ СРСР з клопотанням дозволити будівництво для Інституту лабораторного корпусу проблем покладів на великих глибинах і складних геологічних умовах вугільних і рудних шахт і кар'єрів загальною площею 5,8 тис. кв. м. Серед цих площ – і площі лабораторії тепломасообмінних процесів і

систем кондиціювання повітря в шахтах [16, арк. 36].

У 1983 р. вченими Інституту розроблялось 9 тем з теорії машин і систем машин. Акад. В. Н. Потураєвим розроблені обчислювальні алгоритми і програми для розв'язання задач динаміки «найпростішого» сипучого середовища, заснованого на модифікованих розносних схемах газової динаміки, що є основою теорії процесів, здійснюваних у віброкиплячому шарі оброблюваного матеріалу. Під керівництвом акад. М. С. Полякова продовжені розпочаті раніше дослідження зі створення нових технологій і технічних засобів відкритих розробок скельних і м'яких порід. Є. Є. Новіковим теоретично обґрунтовані і експериментально підтверджені нові аналітичні залежності, які визначають хід стрічки різних конвеєрів під час транспортування насипних вантажів. Теоретично обґрунтовано взаємозалежність між енергоємністю транспортування крупнокускової гірської маси і технічним станом стрічкового конвеєру [9, с. 25].

Наступного року вченими-дослідниками України розроблялось 4 теми з теорії систем машин, дві з яких виконувались в Інституті геотехнічної механіки. Акад. В. Н. Потураєвим одержана замкнута система рівнянь, яка описує зміни макрохарактеристик сипучого середовища для щільності, яка відповідає проходженню реальних технологічних процесів у вібромлинах. Акад. М. С. Поляковим продовжувались роботи зі створення нових технологій відкритої розробки гірських порід [10, с. 21].

У 1985 р. акад. В. Н. Потураєв встановив основні закономірності руйнування еластомірних елементів важких гірничих машин в екстремальних умовах експлуатації і функціональний зв'язок між основними факторами, які діють на такі елементи та їх працездатність. Він же розробив теоретичні основи процесів у вібраційних машинах під час моделювання технологічного завантаження нерівноважною статистичною системою жорстких, гладких, сферично симетричних часток [11, с. 20, 22–23].

Загальну характеристику тематичного плану науково-дослідних робіт Інституту геотехнічної механіки АН УРСР за 1985 р. наведено в табл. 1 (складена за [11, с. 262–263]).

Відзначимо, що на середину 80-х рр. Інститут мав потужну базу для дослідно-промислової перевірки нових технологічних розробок. Але перевірка зразків переважно проводилась поверхово, зволікалися її терміни. Так, наприклад, планами на 1986-1990 рр. передбачалось розробити обладнання для видобутку вугілля з використанням вібраційного керування станом гірських масивів. Однак перевірку майбутньої дослідно-промислової установки передбачалось провести лише у 1995 р. Такий підхід призводив до морального старіння створюваної техніки, нераціональних витрат інтелектуальної праці [1, с. 27].

У 1989 р. з пріоритетного напрямку «Розробка наукових основ високоефективних засобів і технологій видобутку, транспортування і переробки мінеральної сировини на основі використання динамічних, вібраційних і хвильових ефектів» чл.-кор. Е. І. Єфремовим розроблені теоретичні основи засобів підвищення корисної ефективності вибуху в умовах мінливого електромагнітного поля. В. І. Дирдою розроблений оригінальний метод розрахунку жорсткостних параметрів суцільних тонкошарових циліндричних елементів із конструкційних гум. Вперше для гум на основі натурального та штучного каучуку встановлено зв'язок реологічних характеристик з діелектричними та електричними параметрами. Акад. В. М. Потураєвим сформований новий науковий напрям, який полягає

у створенні принципово нових способів і засобів кваліфікації та збагачення мінеральної сировини, побудованих на використанні ефектів, що виникають у випадку плівкової течії пульпи в робочому просторі технологічного устаткування. Розроблений і прийнятий до серійного виробництва електромагнітний роторний сепаратор, призначений для збагачення слабomagнітних руд. Цей прилад за своїми характеристиками перевищує кращі вітчизняні та зарубіжні зразки [12, с. 29, 32].

Таблиця 1

Природничі і суспільні науки					
Всього тем за планом	Кількість наукових напрямів	Тем у плані		Закінчено у 1985 р.	
		Всього	у т. ч. за планом найважливіших робіт	Всього	у т. ч. за планом найважливіших робіт
40	5	15	4	9	5
Науково-технічні проблеми					
Кількість проблем		Тем у плані		Закінчено у 1980 р.	
		Всього	у т. ч. за планом найважливіших робіт	Всього	у т. ч. за планом найважливіших робіт
3		6	6	5	5

У 1990 р. А. Ф. Булатом встановлені закономірності формування зон підвищеного напруження у прирізних схемах механізованої виїмки тонких крутих вугільних шарів. Вони враховували просторове розміщення і параметри зон, особливості розподілу напруження поблизу очисної виробки за зміни несучої спроможності приконтурної частини вугільного шару. Це дозволило обґрунтувати науково-технічні принципи керування геомеханічними процесами, станом призьбної частини вугільного шару. А. М. Зорін вперше для вугілля встановив ефект вибухоподібного руйнування «високий тиск + деформації зрушення», які дозволили розкрити механізм викидів вугілля та газу в очисних вибоях [2, с. 62–63].

В табл. 2 наведено відомості про кількість впроваджених робіт, поданих заявок, отриманих рішень, запатентованих винаходів, патентну та ліцензійну роботу Інституту геотехнічної механіки Академії наук Української РСР за 1986-1990 рр. (складена на основі [3, с. 95, 114–115]).

Таблиця 2

Кількість впроваджених робіт (по роках)		Кількість (по роках)		
		Подано заявок, отримано рішень, використано винаходів	Одержано патентів	Підписано ліцензійних угод
1990	1986-1990	1986-1990		
31	261	127/84/8	-	-

Висновок. Інститут геотехнічної механіки вже з початку його створення став координатором розробки наукових основ високоефективних засобів і технологій видобутку, транспортування і переробки мінеральної сировини в СРСР. Кістяк наукової установи склали вчені, які мали досвід досліджень у філіалі Інституту механіки АН УРСР, науковці галузевих установ і вищих навчальних закладів досягли певних результатів у визначених напрямках. З початку 80-х рр. в Інституті була створена потужна наукова школа. Напрями досліджень очолили академіки АН УРСР і доктори наук. Водночас зростаюча кількість працюючих в Інституті, у тому числі і в СКТБ і дослідному виробництві, не була адекватною якості досягнутих результатів. Як свідчать дані табл. 2, розробки академічної наукової не були конкурентоздатними (відсутність отриманих патентів, підписаних ліцензійних угод).

Бібліографічні посилання

1. Выступление члена Политбюро ЦК Компартии Украины, председателя Совета Министров УССР А. П. Ляшко / Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1987 году. – К. : Наукова думка, 1987. – С. 27–29.
2. Звіт про діяльність Академії наук Української РСР у 1990 році. Ч. 1. – К. : Наук. думка, 1991. – 164 с.
3. Звіт про діяльність Академії наук Української РСР у 1990 році. Ч. 2. – К. : Наук. думка, 1991. – 172 с.
4. Конвейерные поезда в горной промышленности /Под. ред. Н. С. Полякова. – К. : Наук. думка, 1974. – 207 с.
5. Конвейерный транспорт [под. ред. Н. С. Полякова]. – К. : Наук. думка. 1978. – 128 с.
6. Поляков Николай Сергеевич // Уголь Украины. – 1973. – № 5. – С.54–55.
7. Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1966 году. – К. : Наук. думка, 1967. – 242 с.
8. Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1968 году. – К. : Наук. думка, 1969. – 238 с.
9. Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1970 году. – К. : Наук. думка, 1971. – 246 с.
10. Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1983 году. – К. : Наук. думка, 1984. – 350 с.
11. Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1984 году. – К. : Наук. думка, 1985. – 294 с.
12. Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1985 году. – К. : Наук. думка, 1986. – 372 с.
13. Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1989 году. Ч. 1. – К. : Наук. думка, 1990. – 170 с.
14. Поляков Николай Сергеевич // Уголь Украины. – 1973. – № 5. – С.54–55.
15. Про роботу Дніпропетровського наукового центру АН УРСР // Вісн. АН УРСР. – 1973. – № 8 – С. 70–72.
16. ЦДАВОВ України: фонд РМ УРСР. – Ф. Р-2, оп. 13, спр. 6613. – 224 с. Листування з РМ СРСР, союзними організаціями, довідки, звіти, інші документи міністерств і центральних установ республіки про розвиток науки і нової техніки в Українській РСР.
17. ЦДАВОВ України: фонд РМ УРСР. – Ф. Р-2, оп. 14, спр. 8018. – 261 с. Листування з РМ СРСР, союзними організаціями, довідки, звіти, інші документи

міністерств і центральних установ республіки про розвиток науки і нової техніки в Українській РСР.

Надійшла до редколегії 11.11.2013

УДК 94(477): 061.22

Н. М. Кушлакова

Західнодонбаський інститут Міжрегіональної академії управління

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ВИНИКНЕННЯ ХАРКІВСЬКОГО ВІДДІЛЕННЯ ІМПЕРАТОРСЬКОГО РОСІЙСЬКОГО ТЕХНІЧНОГО ТОВАРИСТВА ТА ЗАКОНОДАВЧІ ОСНОВИ ЙОГО ДІЯЛЬНОСТІ

Досліджено соціально-економічні умови виникнення Харківського відділення Імператорського Російського технічного товариства (ХВ ІРТТ). Вивчено нормативно-правову базу відкриття відділення. З'ясовано значення Харківського відділення РТТ для розвитку південного регіону Росії.

Ключові слова: Російське технічне товариство (РТТ), Харківське відділення імператорського Російського технічного товариства (ХВ ІРТТ), інструкція, засновники, технічна інтелігенція

Исследованы социально-экономические условия возникновения Харьковско-го отделения Императорского Русского технического общества (ХО ИРТО). Изучена нормативно-правовая база открытия отделения. Выяснено значение Харьковского отделения ИРТО для развития южного региона России.

Ключевые слова: Русское техническое общество (РТО), Харьковское отделение Императорского Русского технического общества (ХО ИРТО), инструкция, основатели, техническая интеллигенция.

Social and economic conditions of occurrence of Kharkov department by Imperial Russian Technical Society (KD IRTS) are investigated. The normative and legal base of department opening is investigated. The value of Kharkov department by IRTS for development of southern region of Russia is found out.

Key words: Russian Technical Society (RTS), Kharkov department of Imperial Russian Technical Society (KD IRTS), the instruction, founders, technical intelligency.

Друга половина XIX ст. була періодом активного розвитку російської науки, характерною рисою якого стало формування організацій, що створювались з метою консолідації передової наукової думки та поширення й популяризації наукового знання, про що й наголошує у своїй роботі А. Д. Степанський: «Неизмеримо выросло количество организаций, появилось много новых видов обществ, повысилась их активность, увеличился круг форм и методов работы» [18, с. 19]. Після впровадження реформ 60-х років на теренах Російської імперії швидкими темпами з'являються різноманітні вчені товариства: якщо в середині століття їх було 20-25, то на початку вісімдесятих років їх кількість становила близько 200, а в кінці 90-х років зросла до 340 товариств [1, с. 293]. Причому слід

звернути увагу на те, що в кінці XIX ст. наукові товариства створювались уже не лише в Петербурзі та Москві, а й у багатьох губернських і навіть повітових містах [2, с. 234]. Чільне місце серед такої великої кількості громадсько-наукових об'єднань займали науково-технічні товариства, що створювались з метою сприяння розвитку тієї чи іншої галузі наукового знання. *«Усиление деятельности ученых обществ в пореформенную эпоху, – наголошує О. В. Соболева, – выразилось прежде всего в возникновении нового типа подобных организаций – научно-технических обществ. Эта разновидность обществ была вызвана к жизни запросами развивающейся промышленности и стремлением передовых ученых и инженеров создать объединения, способные удовлетворить эти запросы»* [17, с. 143]. За підрахунками А. Д. Степанського, який започаткував систематичні дослідження діяльності громадсько-наукових об'єднань, станом на початок 1905 р. в Російській імперії налічувалось більше 10 науково-технічних товариств [18, с. 44].

Першим науково-технічним товариством, яке об'єднало у своєму колі представників промислової буржуазії та передову технічну інтелігенцію, вважається Російське технічне товариство (РТТ), створене в Санкт-Петербурзі в 1866 році за ініціативою вчених та представників інженерної думки. Історію створення та діяльності РТТ розглянув в своїй роботі М. Г. Філіппов, акцентуючи увагу лише на об'єднаннях інженерів і техніків, які знаходились в Петербурзі [23]. Останнім часом в сучасній історіографічній літературі з'явилась низка робіт відомих вчених сучасності [3, 14–16, 19] та молодих науковців [7, 9-10, 13, 24], у яких відтворено історію створення та діяльності інженерних зборів і товариств не лише в Петербурзі, а й в інших містах Російської імперії. Історію перших інженерних зборів і товариств Російської імперії розкрито в роботі В. С. Савчука, який дослідив перші спроби інженерної еліти міст Миколаєва та Одеси з об'єднання інженерів Півдня Росії [15]. Саме в Одесі в 1864 р. розпочало свою діяльність Товариство інженерів, техніків та архітекторів, яке було створено з метою:

«1. Содействовать обмену мнений по вопросам строительного искусства, механики и горного дела.

2. Содействовать приобретению и обновлению знаний по предметам строительного искусства, механики и горного дела.

3. Служить соединительными средствами и знаниями общественным и частным интересам населения Южного края России по вопросам строительным» [21, арк. 1].

Пізніше в 1866 р. розпочало свою діяльність Російське технічне товариство (РТТ), яке відповідно до Статуту мало на меті *«содействовать развитию техники и технической промышленности в России»* [22]. Як бачимо, перші інженерні товариства ставили перед собою близькі за змістом і напрямом діяльності цілі.

Вирішувати поставлені задачі РТТ планувало шляхом реалізації таких заходів: «1) чтения, совещания и публичные лекции о технических предметах; 2) распространение теоретических и практических сведений посредством периодических и других изданий; 3) содействие к распространению технического образования; 4) предложение к разрешению технических вопросов, особенно интересующих отечественную промышленность с назначением премий и медалей за лучшее решение их; 5) устройство выставок мануфактурных и заводских изделий; 6) исследование заводских и фабричных материалов, изделий и особенных употребительных в России способов работы как по собственному избранию общества,

так и по запросам других обществ и частных лиц; 7) учреждение технической библиотеки и, по мере средств, химической лаборатории и технического музея; 8) посредничество между химиками и лицами, нуждающимися в их услугах; 9) содействие к сбыту малоизвестных туземных произведений; 10) ходатайство пред правительством о принятии мер, могущих иметь полезное влияние на развитие технической промышленности в России» [22].

Активна діяльність Російського технічного товариства та бурхливий розвиток промисловості в державі в цілому сприяв створенню та відкриттю низки відділень РТТ в різних регіонах Російської імперії. Протягом першого року діяльності виникають перші відділення РТТ у Тифлісі, Іркутську, Єкатеринбурзі (1867 р.).

Для впорядкування процедури відкриття відділень РТТ в засіданні загальних зборів 1-го березня 1867 р. було затверджено «Основания для открытия отделений Русского технического общества в губерниях», в яких наголошувалось, що «1) *Отделения Русского технического общества, открываемые на основании примечания к §3 Высочайше утвержденного устава, в действиях своих руководствуются сим уставом и отдельных уставов не имеют; необходимые же, по местным обстоятельствам, отклонения от устава, подробности устройства отделений и проч. определяются, согласно с тем же примечанием, особыми инструкциями, утвержденными Общим собранием членов в С.-Петербурге,*

2) Проекты означенных выше инструкций составляются теми членами Общества, которые изъявят желание принимать постоянное участие в трудах нового отделения и утверждаются общим собранием, если в них нет ничего, противоречащего уставу; за тем Совет приступает немедленно к ходатайству об открытии отделения и, по получении разрешения, извещает о том членов онаго» [12, с. 51].

Якщо перші відділення РТТ відкривались в адміністративних центрах Російської імперії, то пізніше цей процес охопив промислово важливі регіони держави: Кавказ (нафта), Донбас (кам'яне вугілля), Кривбас (залізна руда) та ін. На цей факт звертає увагу у своїй монографії М. Г. Філіппов: «Насущная потребность в удовлетворении запросов промышленности в связи с местными условиями производства и отсутствием специальных государственных учреждений, где подобные проблемы могли бы найти полное разрешение, послужили причиной открытия нескольких отделений на юге России...» [23, с. 35].

Одним з таких відділень, що виникли на Півдні Російської імперії, було Харківське відділення Імператорського Російського технічного товариства (ХВ ІРТТ), історія створення відкриття та діяльності якого стала предметом даного дослідження, результати якого викладено нижче. В процесі наукового пошуку ми мали на меті дослідити соціально-економічні умови виникнення ХВ ІРТТ, розглянути нормативно-правову базу відкриття відділення, з'ясувати значення Харківського відділення ІРТТ для розвитку південного регіону Росії.

Для відкриття відділення Імператорського Російського технічного товариства саме в Харкові, а не в іншому місті Півдня Російської імперії існувало декілька вагомих причин:

- по-перше, розвиток фабрично-заводської, а особливо кам'яновугільної промисловості породив низку технічних проблем, для практичного вирішення яких була необхідна спеціальна установа, «...где подобного рода вопросы могли бы надти себе полное разрешение и тем самым способствовали бы дальнейшему развитию и преуспению еще юной промышленности юга России» [6, с. 123].;

- по-друге, розвиток промисловості південного краю був обумовлений, в першу чергу, відкриттям родовищ корисних копалин: вугілля, залізної руди, солі тощо. Дослідити ці природні багатства, вказати шляхи та засоби для їх експлуатації на користь суспільства могла б окрема організація, якої, на жаль, не існувало.

Такі й аналогічні мотиви стали потужним стимулом до відкриття відділення Імператорського Російського технічного товариства в Харкові – центрі північної частини Півдня Росії.

Ініціаторами створення регіонального відділення Російського технічного товариства в Харкові виступили представники технічної інтелігенції міста в кількості 28 осіб. Завдяки віднайденим в процесі наукового пошуку матеріалам нам вдалося відновити цей процес досить детально.

Харківське відділення Імператорського Російського технічного товариства отримало офіційний дозвіл на відкриття та затверджену інструкцію 5 грудня 1879 р., а розпочало свою діяльність першими зборами засновників 24 квітні 1880 р. Але підготовча робота та вирішення організаційних питань зайняли набагато більше часу, ніж сподівались ініціатори та засновники товариства. Восени 1878 р. в Харкові ведеться активна робота з вирішення останніх організаційних питань. Затримка сталася з об'єктивних причин – ініціатора відкриття відділення не було в Харкові: *«Вследствие моего трехмесячного отсутствия из Харькова, я не имел возможности хлопотать об открытии отделения нашего общества раньше теперешнего времени. Дело однако не стало за мною, желающих находится... В скорое время с помощью проф. Борисяко статья будет напечатана в местной газете, и с тем начинается подпись и рассуждение об инструкции, которая уже подготовлена. Вслед за тем инструкция будет разумеется прислана в Совет для утверждения. Для успеха подписи непременно нужно иметь несколько экземпляров устава и бланков прошения; поэтому покорнейше прошу Вас нельзя ли мне прислать оных как можно пораньше для раздачи желающим...»* [7, л. 2].

З вищенаведеного документа очевидно, що інструкція для Харківського відділення вже була практично підготовлена в листопаді 1878 р., а для складання списку членів товариства не вистачало офіційних паперів – бланків клопотання та Статуту ІРТТ. На вирішення цих організаційних питань знадобилось практично більше року.

Ініціаторами й найбільш активними та діяльними виявились члени Імператорського РТТ Микола Степанович Авдаков та Володимир Віттович Димман, які проживали в Харкові й прагнули створити в своєму регіоні науково-технічне товариство. Про це наголошується у звіті ХВ РТТ за перший рік його діяльності: *«благодаря энергии 2-х лиц, Н.С. Авдакова и В. В. Дыммана, была ими составлена инструкция, каковая 5 декабря 1879 года и утверждена Общим собранием членов Спб. Императорского Русского технического общества, а 24 апреля 1880 года последовало открытие отделения»* [5, с. 124].

Микола Степанович Авдаков (1847 — 1915) – гірничий інженер, один з лідерів російської монополістичної буржуазії. Димман Володимир Віттович (1825 – 1903) – інженер шляхів сполучення, інспектор Курсько-Харківсько-Азовсько-Севастопольської та Рибисько-Бологівської залізниць.

Саме вони розробили інструкцію для Харківського відділення Російського технічного товариства, згуртували навколо себе осередок засновників й направили клопотання Харківському губернатору Віктору Вільгельмовичу фон Валю (26-й губернатор Харківської губернії, 1879-1880 рр.). У відповідь на подане клопо-

тання Харківський губернатор на початку травня 1879 р. направив посвідчення, видане М. С. Авдакову та В. В. Димману : *«Вследствие поданного мне гг. Правительственным инспектором К-Х-А ж\д инж-ДСС Дымманом и Представителем Горного и Промышленного общества в России гор. инж. Авдаковым заявления о том, что они, а также поименованные в приложенном при заявлении списке двадцать шесть инженеров техников и промышленников, желают ходатайствовать, в установленном порядке, об учреждении в г. Харькове Отделения ИРТО, дано это удостоверение в том, что к открытию отделения этого общества в г. Харькове со стороны моей препятствия не встречаются; в чем подписью и приложением печати свидетельствую.*

Г. Харьков. Мая 3 дня 1879 года. » [11, л. 5].

Лише після отримання дозволу місцевого керівництва засновники Харківського відділення 23 липня 1879 р. направили до Ради Імператорського Російського технічного товариства лист-клопотання: *«Мы, нижеподписавшиеся, действительные члены ИРТО, просим об исходатайствовании разрешения к открытию в г. Харькове ХО ИРТО и представляем при сем удостоверение местного Начальства о неимении с его стороны к тому препятствий и проект Инструкции ХО на утверждение общего собрания гг. членов общества; - прилагая Инструкцию ХО, мы в то же время предоставляем Совету общества изменить те пункты ее, которые почему-либо будут признаны им неудобными или могут замедлить разрешение к открытию отделения в г. Харькове. Июля 23 дня 1879 года»* [11, л. 3]. До листа додавались вищевказане посвідчення Харківського губернатора й список осіб, які виступили засновниками Харківського відділення Імператорського Російського технічного товариства:

«Список

лиц, выразивших желание быть учредителями ХО ИРТО

Н. С. Авдаков – гор. Инж., представитель Французского горного и промышленного общества в России

А. Е. Бетулинский - ИПС, гл. Инж. К-Х-А ж\д

Э. Бальвей – механик

А. В. Блинов – губернский механик в г. Харькове, инж-тех,

П. Д. Давыдов – угле промышленник

В. В. Дымман – ИПС, Правительственный инспектор К-Х-А и Константиновской ж\д

П. Н. Горлов – горн. инж., Управляющий Южно-Русским каменноугольным обществом

Е. С. Гордиенко – Г-н Председатель Харьковской подкомиссии Вы-ше Утв. Комиссии для исследования ж\д дела в России

М. Е. Гордиенко – кандидат физ.-мат ф-та

А. М. Жданов – технолог

Н. А. Зилов – ИПС, Управляющий К-Х-А и Константиновской ж\д

В. А. Иванов – ИПС, Управляющий К-Х-А и Константиновской ж\д

А. И. Кравцов – технолог 1-го разряда

Н. Д. Лапчинский – ИПС, техник службы подвижного состава К-Х-А ж\д

М. К. фон-Мейер – инж-тех

А. Ф. Мевуус – горный инж.

Д. И. Рынин – инж-тех, Директор Хар. рафинадного завода

Е. Семенов-Крамаревский – строитель телеграфа ж\д

Н. Н. Рагозинский – технолог Х. раф. завода

Н. Ю. Савицький – ИПС, начальник движения К-Х-А ж\д

А.Таскин – горный инженер, окружной инж. Донецкого каменноугольного округа

А. Ф. Трунов – ИПС, помощник инспектора К-Х-А ж\д

И. О. Фесенко – кандидат физ.-мат ф-та

Шейерман – угле промышленник

П. О. Шванк – гражданский инженер, Харьковского газового завода

М. И. Яшевский – гор. инж, управляющий Ясиновским рудником

М. Хлибников – ИПС, Заместитель управляющего К-Х-А ж\д

Л. П. Янчевский – ИПС, помощник главного инженера К-Х-А ж\д» [11, л. 4].

В засіданні загальних зборів членів Російського технічного товариства 5 грудня 1879 р. було розглянуто й затверджено з незначними поправками розроблену інструкцію для Харківського відділення.

Хоча державні інституції до наукових об'єднань ставились більш приязно, ніж до просвітницьких, все ж наступним кроком за процедурою було звернення до Міністерства внутрішніх справ за дозволом на відкриття будь-якого наукового товариства. Тому відповідно до «Оснований» [12] Рада ІРТТ на підставі одностайного рішення загальних зборів членів технічного товариства підготувала щодо відкриття відділення у Харкові клопотання (№395 від 05.12.1879 р.) до МВС: «Члены ИРТО, проживающие в Харьковской губ., в числе двадцати восьми лиц, обратились в Совет общества с просьбой об исходатайствовании у Правительства разрешения на открытие в городе Харькове отделения ИРТО, под названием Харьковского.

По докладу о сем, Общее собрание гг. членов общества, в заседании 5 декабря сего года, утвердив представленную для предполагаемого отделения Инструкцию, постановило: на основании примечания к §3-му, Выше утв в 22 день апреля 1866 года устава Общества, войти с ходатайством к Правительству о разрешении открыть в г. Харькове вышеупомянутое отделение Общества...» [11, л. 9].

Відповідь на вказане клопотання надійшла до Ради ІРТТ в листі за № 5039 від 21 березня 1880 р.: «Хоз. Деп. имеет честь уведомить Совет ИРТО, что МВД разрешено учреждение в г. Харькове отделения сказанного общества, под наименованием «Харьковского», - о чем и сообщено, вместе с сим, Харьковскому губернатору за № 2068» [11, л. 14].

Як наголошувалось вище, одним з найбільш активних засновників Харківського відділення був Димман В.В., тому й не дивно, що саме йому адресувався лист секретаря ІРТТ за № 222 від 05.04.1880 р., в якому він повідомляє про дозвіл Міністерства внутрішніх справ на відкриття відділення в Харкові: «М.Г. Владимир Виттович

... г. Министр ВД разрешил учреждение в г. Харькове отделения ИРТО, о чем и сообщено Департаментом Харьковскому Губернатору за №2068.

Уведомляя Вас об этом и препровождая при сем утвержденную общим собранием гг. членов общества в заседании 5 декабря 1879 г. Инструкцию ХО ИРТО имею честь покорнейше просить Вас принять на себя труд собрать гг. членов общества, изъявившим желание образовать отделение в г. Харькове...» [11, л. 15].

Маючи офіційний дозвіл державних установ та інструкцію, затверджену Імператорським Російським технічним товариством, у Харкові представники технічної інтелігенції південного краю 24 квітня 1880 р. провели перші

організаційні збори засновників Харківського відділення ІРТТ, якими й було офіційно започатковано його діяльність.

На перших загальних зборах засновників Харківського відділення Імператорського Російського технічного товариства його головою було обрано одногосно професора Харківського університету Бекетова М. М., а товаришем голови професора Шимкова А. П. Обрання останніх членів Ради та секретаря ХВ ІРТТ вирішили перенести на загальні збори, призначені на 11.05.1880 р. На цих зборах було обрано «непременных» членів Ради М. С. Авдакова та Д. І. Риніна, і саме ці збори відкрили діяльність товариства, де прийнято рішення про систематичне проведення поточних загальних зборів членів Харківського відділення ІРТТ щомісяця 21 числа. Впорядкована ж діяльність Харківського відділення ІРТТ розпочалась по закінченні літніх ваканцій в кінці серпня 1880 р. Про початок діяльності відділення й наступні події після літніх канікул було повідомлено в Раду ІРТТ листом за №1 від 31.08.1880 р.: «...*Совет ХО ИРТО в своем составе: Председателя – проф. химии Н. Н. Бекетова, товарища председателя – проф. физики А. П. Шимкова, непременных членов: гор. Инж. Н.С. Авдакова, инж. Тех. Д. И. Рынина, секретаря кандидата физ.-мат. наук И. О. Фесенко, уведомляя Совет ИРТО о том, что 24 апреля сего года последовало открытие отделения в г. Харькове, от имени членов отделения приносит глубокую благодарность совету ИРТО, за оказанное содействие к учреждению отделения в г. Харькове...*» [11, л. 16]. До речі, склад Ради ХВ ІРТТ, на наш погляд, заслуговує на окрему увагу. Як зазначалось вище, організаторами та засновниками Харківського відділення Імператорського Російського технічного товариства виступили найбільш активні представники інженерної еліти Харкова, а очолили товариство та його Раду представники науково-технічної інтелігенції: професори Харківського університету хімік М. М. Бекетов та фізик А. П. Шимков, а також кандидат фізико-математичних наук І. О. Фесенко. Такий симбіоз наукового знання та практичного досвіду мав забезпечити, і як показало майбутнє, забезпечив успішне функціонування Харківського відділення ІРТТ на багато років вперед.

На жаль, через відсутність голови Російського технічного товариства П. А. Кочубея в Петербурзі даний лист було оприлюднено лише восени поточного року в першому засіданні Ради ІРТТ, але секретар товариства Ф. М. Львов, вітаючи своїх однодумців з відкриттям регіонального відділення науково-технічного товариства в Харкові, після отримання кореспонденції вислав всі номери «Записок Русского технического общества» з супровідним листом: «*Уведомление об открытии Харьковского отделения РТО от 31 августа за №1, не могло быть доложено Совету общества, потому что Г-н Председатель и Тов. Председателя Общества находятся в отсутствии, но я считал долгом своим поспешить высылкою в отделение Записок общества со времени его основания, исключая 1868 год, так как выпусков этого года осталось только один экземпляр...*» [11, л. 1].

Основним нормативно-правовим документом, на підставі якого здійснювалась діяльність ХВ ІРТТ, була «Інструкція Харківському відділенню», яка за структурою мала багато спільного зі Статутом Російського технічного товариства. Вважаємо, що буде доречним зупинитись більш детально на цьому документі.

Так, у §1 глави І Статуту обґрунтовано мету, коло діяльності та переваги товариства. Аналогічні положення прописано й в І розділі «Інструкції». Засновники Харківського відділення, орієнтуючись на Статут ІРТТ під час складання

«Інструкції», визначили завдання й мету таким чином: «...отделение имеет целью содействовать развитию техники и технической промышленности вообще в губерниях: Харьковской, Полтавской, Екатеринославской, в области Войска Донского, Херсонской, Таврической, Курской и Воронежской» [8, с. 118]. Отже, коло інтересів Харківського відділення Імператорського Російського технічного товариства не обмежувалось лише Харківською губернією, його діяльність охоплювала територію практично всього Півдня Російської імперії. Така визначеність не була випадковою, бо в 1879 р. на означеній території не функціонувало жодного науково-технічного товариства, а питання технічного характеру виникали повсякчасно й вимагали термінового професійного вирішення. Для досягнення вищезначеної мети в §2 виокремлено одинадцять основних завдань, першочергове місце серед яких приділено розвитку гірничої промисловості Півдня, «...в особенности же каменно-угольной и железной» [8, с. 118]. Крім того, в «Інструкції» визначено конкретні заходи, за допомогою яких можливе виконання поставлених завдань: «а) чтения, совещания и публичные лекции о технических предметах; в) распространение теоретических и практических сведений посредством периодических и других изданий; с) устройство выставок мануфактурных и заводских изделий; d) учреждение технической библиотеки и, по мере средств, химической лаборатории и технического музея; e) исследование заводских и фабричных материалов, изделий и особенных употребительных у нас способов работы как по собственному избранию отделения, так и по запросам других обществ и лиц» [8, с. 119].

У главі II визначено склад відділення: Харківське відділення складається з дійсних і почесних членів; регламентовано права членів товариства та склад і права членів Ради ХВ ІРТТ.

ІІІ глава присвячена обґрунтуванню порядку діяльності відділення технічного товариства, яка виражалась в проведенні загальних зборів та чергових. Причому постійна діяльність відділення втілюється саме на чергових зборах, де мають місце технічні доповіді та бесіди й обговорюються різноманітні проблеми з означеного кола технічних питань (§ 10). Особливо важливі справи вирішуються тільки в засіданнях загальних зборів членів Харківського відділення ІРТТ (§ 11). Далі в § 12-16 визначено порядок обрання дійсних членів відділення та членів Ради, регламентовано правомірність загальних та чергових зборів. Одним з обов'язків дійсних членів ХВ ІРТТ визначено сплату членських внесків, які складали 10 крб при вступі й надалі по 10 крб щорічно (§ 17).

Остання, ІV глава – права та кошти відділення. Для впровадження самостійної діяльності ХВ ІРТТ мало свою печатку, на якій всередині викарбовані слова: «мера, вес, число» і напис «Императорское Русское техническое общество. Харьковское отделение». Як бачимо, навіть печатка відображає взаємозв'язок та спільність ідей центрального товариства та його відділення, бо на печатці ІРТТ також записані слова «мера, вес, число».

Що ж до коштів Харківського відділення, то вони склались з чітко визначених джерел, які мали зміст: «...в пожертвованиях, делаемых в пользу его, во взносах его членов, в сборе за посещение публичных лекций и в плате, поступающей от лиц за разрешение технических вопросов и за производство технических исследований» [8, с. 120].

Якщо мета ХВ ІРТТ, сформульована в І розділі «Інструкції», чітко регламентувала територію, то джерела фінансування визначали також зміст та напрями діяльності Харківського відділення Імператорського Російського технічного

товариства: проведення публічних лекцій з метою популяризації технічного знання; вирішення технічних питань на замовлення державних і приватних установ та фізичних осіб; організація та проведення різноманітних технічних досліджень тощо.

Наостанок в «Інструкції» визначено, що відділення має право самостійно вирішувати питання внутрішнього облаштування, будови й діяльності за умови, що ці дії не вступають в протиріччя зі Статутом ІРТТ й правилами, що затверджені в загальних зборах членів товариства 1 березня 1867 р.

Виходячи з проведеного дослідження та на підставі всього вищевикладеного, можна зробити такі висновки:

- дана стаття є першою детальною розвідкою з історії створення та відкриття Харківського відділення Імператорського Російського технічного товариства;

- ХВ ІРТТ було одним з перших науково-технічних товариств на Півдні Російської імперії;

- головною метою створення Харківського відділення ІРТТ було сприяння розвитку техніки та технічної промисловості південного регіону Російської імперії;

- засновниками ХВ ІРТТ виступили представники технічної інтелігенції, державні службовці та підприємці Харківщини: М. С. Авдаков (гірничий інженер, гірничопромисловець), В. В. Димман (інженер, державний інспектор), Є. С. Гордієнко (державний службовець), П. Д. Давидов (вуглепромисловець) та ін.;

- до складу керівного органу відділення – Ради ХВ ІРТТ – було обрано відомих науковців – проф. М. М. Бекетова та проф. А. П. Шимкова. Поєднання наукового знання та практичного досвіду забезпечило Харківському відділенню ІРТТ успішне функціонування.

Бібліографічні посилання

1. **Бастракова М. С.** Наука: «ученые средства» и «ученые силы» / М. С. Бастракова, Г. Е. Павлова // Очерки русской культуры XIX века. – Т. 3. – М., 2001. – С. 293.
2. **Быстракова М. С.** Наука: власть и общество / М. С. Бастракова, Г. Е. Павлова // Очерки русской культуры XIX века. – Т. 2. – М., 2000. – С. 384
3. **Демченко Т. П.** Культурно-просветительная деятельность отделений Русского технического общества на Украине в 1870-1914 годы : ил РГБ ОД 61:85-7/27 / Демченко Тамара Павловна. – Киев, 1984. – 197 с.
4. Доклад инж. Чеховича, посвященный 25-летию юбилею общества // ГАОО. – Ф. 333. – Оп. 1. – Д. 132.
5. Записки Харьковского отделения Императорского Русского технического общества. – 1881. – Год 1. – Вып. 1 – 144 с.
6. Записки Харьковского отделения Императорского Русского технического общества. – 1882. – Год 2. – Вып. 2 – 161 с.
7. **Звонкова Г. Л.** Історія діяльності Південно-російського товариства технологів / Г. Л. Звонкова // Матеріали 10-ої наук. конф. “Актуальні питання історії науки і техніки”. (м. Київ, 6-8 жовт. 2011 р.) / Центр пам'ятвознавства НАН України і УТОПІК. – К., 2011. – С. 37-39
8. Инструкция Харьковскому отделению Императорского Русского технического общества // Зап. Харьков. отд. Император. Рус. техн. о-ва. – 1882. – Год 2. – Вып. 1 – С. 118–120.

9. Кушлакова Н. М. Виникнення та розвиток Катеринославського відділення Імператорського Російського технічного товариства як відбиття процесу формування соціальної структури міста / Н. М. Кушлакова // Придніпров'я: історико-краєзнавчі дослідження: зб. наук. пр./ Редкол. С. І. Світленко (відп. ред.) [та ін.]. – Вип. 8. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2010. – С. 150–160.

10. Кушлакова Н. М. Товариський гурток інженерів Катеринославського району: створення, відкриття та перші роки діяльності (1908-1910 рр.) / Н. М. Кушлакова // Історія і культура Придніпров'я: невідомі та маловідомі сторінки: Наук. щорічник. – Д.: Нац. гірн. ун-т, 2011. – Вип. 8. – С. 120–129.

11. Об учреждении Харьковского отделения Императорского Русского технического общества // РГИА. – Ф. 90, оп. 1, д. 148. – 32 л.

12. Основания для открытия отделений Русского технического общества в губерниях // Зап. Рус. техн. о-ва. – 1867. – Вып. 1. – С. 51–53.

13. Пилипчук О. О. Історія Київського відділення Російського технічного товариства (1871-1919): дис. на здобуття наук. ступеня к.і.н. / О. О. Пилипчук. – К, 2006.

14. Савчук В. С. Екатеринославское отделение Русского технического общества: основные направления и итоги деятельности / В. С. Савчук // Нариси з історії природознавства і техніки. – К.: Наук. думка, 1994. – Вип. 41. – С. 87–101.

15. Савчук В. С. Первые инженерные собрания и общества в Российской империи / В. С. Савчук // Вопр. истории естествознания и техники. – М.: Наука, 1992. – № 1. – С. 105–111.

16. Савчук В. С. Створення та перші роки діяльності Катеринославського відділення Російського технічного товариства / В. С. Савчук, Н. М. Кушлакова // Історія і культура Придніпров'я: Невідомі та маловідомі сторінки: Наук. щорічник. – Д.: Нац. гірн. ун-т, 2009. – Вип. 6. – С. 130–138.

17. Соболева Е. В. Организация науки в пореформенной России / Е. В. Соболева – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1983. – 262 с.

18. Степанский А. Д. Общественные организации в России на рубеже XIX–XX веков: пособие по спецкурсу/ А. Д. Степанский – М.: МГИАИ, 1982. – 91 с.

19. Стрекопытов С. П. История научно-технических учреждений в России (вторая половина XIX – XX вв.) / С. П. Стрекопытов. – М., 2002. – 425 с.

20. Туманова А. С. Общественные организации и русская публика в начале XX века / А. С. Туманова. – М.: Новый хронограф, 2008. – 328 с.

21. Устав Одесского общества инженеров и архитекторов за 1864 г./ГАОО. – Ф. 2, оп. 1, д. 645 а.

22. Устав Русского технического общества // Полное собрание законов Российской империи. Собр. 2-е. – Т. XLI. – № 43219.

23. Филиппов Н. Г. Научно-технические общества России (1866-1917): Учеб. пособие / Н. Г. Филиппов – М.: [Б.и.], 1976. – 214 с.

24. Чорнобай П. О. Катеринославське відділення Російського технічного товариства і діяльність у ньому викладачів Катеринославського вищого гірничого училища / П. О. Чорнобай – Д.: Нац. гірн. ун-т, 2009. – 76 с.

Надійшла до редколегії 18.12. 2013

ВИРОБНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ ХАРКІВСЬКОГО ТРАКТОРНОГО ЗАВОДУ У РІК ЙОГО ПУСКУ (У КОНТЕКСТІ ПЛАНІВ ТРАКТОРИЗАЦІЇ СРСР)

На підставі архівних матеріалів, що вперше вводяться до наукового обігу, розглянуто початковий період виробничої діяльності Харківського тракторного заводу (ХТЗ). Проведено ретельний аналіз статистичних матеріалів та звітів про функціонування цехів ХТЗ. На його підставі зроблено висновок про розходження декларативних (пропагандистських) заяв того часу щодо діяльності ХТЗ у цей період та його справжнього стану. Констатовано, що незважаючи на вади радянського планування, за рахунок мобілізації людських і матеріальних ресурсів заводу вдалося наприкінці 1933 р. вийти на планову потужність випуску тракторів.

Ключові слова: тракторизація СРСР, Харківський тракторний завод, програма ХТЗ, цехи, виробнича діяльність, технічне оснащення.

На основании архивных материалов, впервые вводимых в научный оборот, рассмотрен начальный период деятельности Харьковского тракторного завода (ХТЗ). Проведен тщательный анализ статистических материалов и отчетов о функционировании цехов ХТЗ. На его основании сделан вывод о расхождении декларативных (пропагандистских) заявлений того времени относительно деятельности ХТЗ в этот период и его действительного состояния. Констатировано, что, несмотря на изъяны (недостатки) советского планирования, за счет мобилизации в первую очередь человеческих ресурсов заводу удалось в конце 1933 г. выйти на плановую мощность выпуска тракторов.

Ключевые слова: тракторизация СССР, Харьковский тракторный завод, программа ХТЗ, цехи, производственная деятельность, техническое оснащение.

Considered on the basis of archival materials, first introduced in the scientific revolution, the initial period of activity of the Kharkov Tractor Plant (KTP). Was carried careful analysis of statistics and reports on the operation of workshops HTZ. Made on the basis of its conclusion that the divergence of declarative a statements about the activities of KTP in this period and its actual condition. It was stated that, despite the flaws (defects) of Soviet planning, through the mobilization of human resources especially, plant managed at the end of 1933 out of a planned production capacity of tractors.

Keywords. tractorization the Soviet Union, the Kharkov Tractor Plant, program KhTP, workshops, production activities, technical equipment.

У повідомленні про мітинг 1 жовтня 1931 року, приурочений пускові Харківського тракторного заводу (далі – ХТЗ), було свого часу виголошено: «Волею робітничого класу ХТЗ сьогодні вступив до лав діючих заводів соціалістичної промисловості. Немає більше тракторобуду Є ХТЗ імені Орджонікідзе. Цей завод має протягом IVкварталу випустити зі свого конвеєра 1300 тракторів на колгоспні лани...»[1].

Але за декларативною заявою у цьому ж документі знаходимо інформацію про конкретний стан заводу одразу після його пуску : «Першого жовтня 1931 року відбувся пуск заводу. На цей час уже було завершено налагодження величезної кількості агрегатів і верстаків, однак технологічний процес належним чином ще не був налагоджений» [1], яка спонукала до проведення аналітичного дослідження діяльності заводу у 1931 р. з метою з'ясувати, наскільки декларативні заяви про ХТЗ того періоду відповідали дійсності і як ця дійсність відповідала загальному характеру соціалістичного планування досліджуваного періоду.

Предмет дослідження – виробнича діяльність ХТЗ у 1931 р. – перші місяці після його пуску. У дослідженні використані архівні матеріали, що вперше вводяться до наукового обігу. **Методологічним підґрунтям дослідження** стали методи аналізу і синтезу, статистичний, історико-хронологічний, історико-порівняльний та інші загальнонаукові та спеціально-історичні методи.

З позицій сьогодення наберемося сміливості і запитаємо: як же так – побудовано другий у країні тракторний гігант, скопійований здебільшого з діючого Сталінградського тракторного заводу і призначений для випуску тієї ж моделі колісного трактора типу «Інтернаціонал», а в першому кварталі своєї роботи замість планових 12 500 тракторів запланував випуск трохи більше 10%?

До речі, реальний випуск протягом першого кварталу роботи був: у жовтні – 50 одиниць, в листопаді – 381 і в грудні – 863, тобто в сумі на 6 тракторів менше, ніж за «куцим» планом. З 1294 тракторів було здано всього 977 [1], або трохи більше $\frac{3}{4}$ плану.

Завод дуже повільно набирив оберти випуску. У 1932 р. випуск зростав так: січень – 1094 (126,77% до грудня, або 26,25% виробничої потужності), лютий – 1346 (123,03% до січня, або 32,30% виробничої потужності), березень – 946 (провал був спричинений суттєвими перебоями в забезпеченні заводу металом, через що конвеєр був зупинений на 19 днів), квітень – 1950 тракторів (144, 87% до лютого, або 46,80% від виробничої потужності)[1].

Однак план семи місяців був виконаний на 102,6%, що говорить про те, що плановики чітко розуміли, в якому незавершеному вигляді був введений в експлуатацію завод.

Якщо підсумувати випуск за 7 місяців, то отримаємо 6630 закінчених тракторів, або 22,73% виробничої потужності. Реалістична здача тракторів була менша і перебувала на рівні $\frac{1}{5}$ запланованої.

Знадобилося мало не два роки, щоб, нарешті, 22 вересня 1933 р. була досягнута проектна потужність в 145 тракторів на добу [1]. І це при тому, що для ХТЗ була відкрита «зелена вулиця»: завод отримував все, що йому було потрібно, у першу чергу.

Ще 11.02.1931 року начальник Харківського Тракторобуду, майбутній директор ХТЗ, Пантелеймон Іванович Свистун, у доповіді про хід будівництва та реалізації виробничої програми ХТЗ на 1931 рік вказав на те, що закінчення будівництва повинно було відбутися відповідно до Постанови Уряду – 01.07.1931 року, а не 01.10.1931 р., як було реально здійснено; випуск повнокомплектних тракторів – з жовтня 1931 [2]. До цього часу виготовити деталі та зварювальні одиниці на 918 тракторів. Перший етап виробництва вважати дослідним.

Запропонована виробнича програма на IV кв. 1931 передбачала: готових тракторів – 1150 шт., запасних частин за еквівалентом – на 50 тракторів, доробок (незавершене виробництво за еквівалентом на трактори) – 2000 шт.

Причина введення дослідного етапу виробництва – затримки будівництва, неповне і некомплектне отримання обладнання.

Певно, навіть такий прогноз виявився надто оптимістичним.

Спробуємо за аналізом первинних документів, які вводяться у науковий обіг вперше і аналіз яких публікується вперше, з'ясувати показати, чому побудований і запущений завод так повільно збільшував випуск тракторів.

В матеріалах Харківського державного обласного архіву [3] зберігся унікальний документ – «Записка про стан та розвиток виробництва і виконання програми в IV кварталі Харківського тракторного заводу», представлений Харківському Державному Комітету ВКП (б) у кінці грудня 1931 року. У цьому документі – мінімум політичних гасел і максимум правдивої технічної інформації, що особливо цінно.

Поцеховий аналіз, поданий нами у скороченому вигляді, розкриває сутність проблем, що постали перед ХТЗ. Почнемо з заготівельних цехів.

Ливарний цех

У табл. 1 наведені основні дані стосовно досягнутої продуктивності: з відправки виливків з сірого чавуну в механоскладальний цех, а також з комплектності відправки різних видів лиття у цей цех.

Таблиця 1

Характеристика видів лиття, що постачалися в механоскладальний цех

Показники	Од. виміру	На 01.11.31		На 01.12.31			На 20.12.31					
		Факт	%	Факт	Приріст	% до 01.11	Факт	Приріст на		% до 01.11	% до 01.12	Прогноз на 1.01.32
								01.11	01.12			
Продуктивність (сір.чавун)	тонн	600	100	1135	535	189,17	1374	774	239	229,00	121,06	>2061
Поставки сірого чавуну	комплект	254	100	645	391	253,94	1220	966	575	480,31	189,15	>1830
Поставки бронзи	«	875	100	1160	285	132,57	2550	1675	1390	291,43	219,83	>3825
Поставка ковкого чавуну	«	675	100	1650	975	244,44	3820	3145	2170	565,93	231,52	>5730

Середній відсоток браку по ливарному цеху за дві декади грудня 1931 року склав 22,4% (обчислення у штуках виливків). Мало місце формальне зростання у порівнянні з листопадом 1931 року, але тільки тому, що покращився облік браку і в грудні 1931 року для формування вимушено застосовувалась холодна і навіть мерзла земля, оскільки до цих пір не було опалення. Найбільший брак припадає на дрібні виливки.

За найскладнішими виливками, які спричинили і найбільші труднощі на ХТЗ, рівень браку вдалося звести до показників, наведених у табл. 2.

Рівень браку за найскладнішими виливками

Найменування та номер деталі	Дані листопада 1931 р.		Дані за 20 днів грудня		Зниження браку	
	Відправлено, шт.	% браку за місяць	Відправлено, шт.	% браку за місяць	Абсолютне	Різниця
Коробка швидкоостей–37	775	16,0	690	9,5	6,5	1,68
Блок– 163	442	37,6	719	17,3	20,3	2,17
Маховик (крутень)–197	826	47,8	853	32,4	15,4	1,48
Головка циліндра–273	980	27,3	989	24,1	3,2	1,13

Температура рідкого металу на виході з вагранки витримувалась досить жорстко: середня в листопаді 1931 р. – 1384 °С, за 20 днів грудня – 1382 °С, що сприяло досягненню стабільності параметрів виливків. Витрата коксу знизилась з 16% у листопаді до 13,5% в грудні 1931 р. Найкраще працювали плавильне і стрижневе відділення. Організаційні та технічні заходи у стрижнево-м відділенні (контроль складання стрижнів шаблонами, витримування за часом заданої температури, раціональна технологія збірки стрижнів) забезпечили подальше підвищення їх якості.

До грудня було налагоджено виробництво виливків з ковкого чавуну. Послідовно знижувався до оптимальних значень час моріння виливків (72 години в грудні проти 88 годин у листопаді).

Керівництво заводу та його підрозділів основну увагу в роботі ливарного цеху приділяло гарантуванню якості виливків за зростання темпів і обсягів виробництва.

Конкретно основні виробничо-технічні завдання ливарного цеху для подальшого зростання обсягів виробництва полягали у підвищенні якості виливків; суттєвому підвищенні чистоти виливків; стабілізації якості толокових (поршневих) кілець, фрикційних дисків муфти зчеплення і ряду інших, менш відповідальних деталей; забезпеченні безперебійної роботи численних механізмів цеху; підвищенні кваліфікації та досвіду роботи робітників-ливарників.

На жаль, через недостатню кваліфікацію та малий досвід деяких робітників, бригадирів і навіть майстрів залишалось значним число аварій і простоїв механізмів ливарного цеху. У листопаді було 7 серйозних поломок, за двадцять днів грудня – 8. Технологічний процес у цеху був побудований на принципах його безперервності і безперервності в часі кожного вхідного елементу.

З огляду на це управління заводу з подачі керівництва цеху ввело в кінці грудня преміальну систему оплати праці, орієнтовану на облік скорочення простоїв обладнання. У ній поєднувалося збільшення заробітної плати кваліфікованого обслуговуючого персоналу ливарні порівняно з аналогічним персоналом холодних цехів, до того ж у ливарному цеху об'єктивно були гірші умови праці.

Перші місяці роботи показали й недостатню кваліфікацію майстрів та інструкторів, які обслуговували обладнання.

Ливарний цех заради переможного рапорту про повну готовність до пуску був прийнятий в експлуатацію за відсутності опалення та вентиляції через несвоєчасно отримані замовлені калорифери. Навіть наявне до моменту пуску обладнання цеху не було повністю змонтовано, випробувано і запущено в роботу, наприклад, крани шихтового подвір'я, завантажувальні площі для чавуну, горна

групи «Т», нагрівальна піч для заварки дефектів лиття, монорельсовий конвеєр для транспортування стрижнів та ін. Затримка монтажу також була спричинена відсутністю залізних балок стелі, листового заліза перекриттів і кисню для різання і зварювання.

А втім навіть з урахуванням перерахованих вище недоліків добудова ливарного цеху велася, а сам цех не стримував роботу механоскладального і випускного цехів.

У четвертому кварталі 1931 року не вдалося забезпечити планове виробництво на всіх ділянках цеху. Погане забезпечення і проблема роботи відділень цеху призвели до некомплектності продукції, що випускалася цехом, і це створювало певні труднощі у виробництві. Так, навіть у перші три шестиденки грудня 1931 року, після пробної роботи протягом двох попередніх місяців, комплектність виконання планових завдань по відділеннях коливалася від 28 % до 91 % [3].

До честі працівників ливарного цеху треба сказати, що вони розуміли причини аритмічності роботи і додавали всіх залежних від них зусиль, щоб забезпечити планові завдання механоскладального цеху (далі МСЦ).

Розуміли об'єктивний характер «періоду дитячого зростання» і в заводоуправлінні. На думку доповідача-управлінця, головними причинами незадовільної роботи ливарного цеху були: неналежний цеховий облік, неналагодженість планування, відсутність конкретної відповідальності за некомплексне виконання відділеннями планових завдань. Вихід він бачив у проведенні комплексу заходів щодо введення організаційної самостійності відділень цеху, матеріального заохочення за забезпечення комплектності і, навпаки, зниження заробітної плати на ділянках відділень, де відбувалися збої виробництва.

Було зрозуміло, що робітники ледь здобули необхідні навички напруженої роботи без достатньої технічної підготовки, а майстри в деяких відділеннях ще не усвідомили відповідальності за своє поточне управління технологічними процесами (плавильне відділення та відділення з обслуговування техніки).

У постачанні цеху спостерігалися перебої в подачі чавуну, нафти, лляної олії, дроту для арматури, стрижнів і т.д.

Ковальський цех

У листопаді 1931 р. було виготовлено 520 тонн штампованих виробів, за дві декади грудня 1931 р. – 619 тонн, тобто випуск зріс в 1,79 рази. Постійно зростала комплектна відправка штампованих деталей у термічний цех і безпосередньо в механоскладальний. Якщо на 01.11.1931 р. змогли зібрати тільки 23 комплекти, то вже на 01.12.1931 р. – 500, а на 21.12.1931 р. – 1000 комплектів.

Вдалося стабілізувати якість виготовлених деталей. Середній відсоток браку по ковальському цеху за двадцять днів грудня 1931 р., виявленого під час контролю якості на виході (тобто без урахування браку прихованого, який потім виявляли в термічному цеху або на збиранні в механоскладальному цеху), був знижений до 3,5% проти 4,5% у листопаді 1931 р., тобто в 1,29 разу.

Поступово робітники-штампувальники набували досвіду. У табл. 3 показано, як за існуючих в IV кварталі 1931р. обсягах виробництва вдавалося (по 2 складних деталях) або не вдавалося (по таких деталях складної конфігурації, як шатун) уникнути браку.

Рівень браку по складних деталях у ливарному цеху

Найменування та номер деталі	Основні досягнуті показники роботи				Результат зниження/підвищення.
	Відправлено у листопаді, шт	% браку у листопаді	Відправлено до 20.12.31, шт	% браку в грудні	
Шестерня велика з фланцем–98	830	9,7	1452	4,6	+2,11
Вінець дифференціала–112	807	1,5	389*	0,5	+3,00
Шатун (гонок) 201 і 202	3971	4,0	6108	4,3	-1,075

* - різке зниження обсягу виробництва деталей спричинено використанням молота на інших роботах у зв'язку з виробничою необхідністю.

Як видно з табл. 3, фахівці цеху змогли певною мірою «вилікувати» найбільш «браконосну» деталь – шестерню велику з фланцем. Незважаючи на збільшення обсягів відпуску в 1,75 разу вдалося більше, ніж у два рази скоротити рівень браку.

Стосовно випуску шатунів рівень браку тримався на середньоцеховому. За зростання відправки в 1,54 разу вдалося, практично, утриматися на раніше досягнутому рівні, оскільки незначне зростання браку не виходило за межі так званої статистичної похибки.

Заводські фахівці чітко дотримувалися виконання технологічних процесів, у тому числі забезпечення нормативного нагріву металу (передусім без перегріву); правильного налагодження устаткування для виготовлення штампованих деталей на так званих «бульдозерах»; витримування режиму розкатки вінця дифференціала на розкатній машині.

На жаль, через низьку кваліфікацію робітників, недоліки налагодження, порушення технології ковальський цех мав значну кількість серйозних поломок обладнання: 12 в листопаді і навіть 15 – за двадцять днів грудня 1931 року. Виходили з ладу такі серйозні деталі обладнання, як шаботи, паралелі, баби, штоки, ремонт яких не тільки трудомісткий, але складний і відповідальний. Своїми силами цех не міг впоратися з такими ремонтами. Ремонтний цех заводу був також не спроможний надати суттєвої допомоги, оскільки займався виготовленням ряду виробів нового обладнання, потреба в якому була для заводу першочерговою. Довелось завантажити ремонтами штампувальну майстерню, яка не мала на той час достатньої потужності і висококваліфікованих ремонтників, що негативно позначалося на якості ремонту.

Ковальський цех, як і багато інших, був зданий в експлуатацію некомплектним, без багатьох потрібних та передбачених проектом одиниць обладнання. Тому було необхідно, щоб постачальники замовленого устаткування (Харківський паровозобудівний завод імені Комінтерну, Миколаївський завод імені Марті, Краматорський завод) в найкоротший термін виконали взяті на себе зобов'язання з виготовлення, постачання та налагодження спецобладнання. Їх вдалося зреалізувати тільки в 1932 році.

Для виготовлення великих заготовок у штампувальній майстерні, як з'ясувалося, не вистачало великого стругального верстата. Замовлення на такий верстат для його придбання у Німеччині було видано у вересні 1931 р., але заради економії валютних коштів замовлення без узгодження з заводом було анульо-

вано Народним Комісаріатом Торгівлі. Ще один приклад радянського стилю планового ведення господарства, коли, прикриваючись розумним гаслом збереження обмежених валютних коштів республіки, наносився економічний збиток, який істотно перевищував передбачувану економію.

Таких прикладів, на жаль, під час запуску ХТЗ було чимало.

У тій же штампувальній майстерні було встановлено, що придбана в Німеччині сталь для штампів значно менш стійка порівняно з американською сталлю, яка свого часу була придбана і використовувалася для виготовлення штампів на Сталінградському тракторному заводі. Тому знос і вихід з ладу штампів на ХТЗ значно перевищив проектні норми, а на обладнанні, яке було в штампувальній майстерні, було неможливо виготовити більшу кількість нових штампів. Завод був змушений просити додаткових валютних коштів для негайного придбання з початку 1932 року 400 тонн американської сталі.

Незважаючи на швидкий розвиток обсягів виробництва, ковальський цех, як і ливарний, мав ті ж проблеми: некомплектне виконання планових завдань відділеннями. До вже відомих недоліків (неповний і неправильний облік, неналагодженість планування) додався і специфічний для ковальського цеху: некомплектне постачання металом, відсутність низки потрібних профілів металу. У табл. 4 показана реальна картина щодо нестачі профілів та деталей, які з них виготовлялися.

Таблиця 4

Динаміка нестачі профілів та деталей на ХТЗ (IV квартал 1931 р.)

Найменування показника	Нестачі, в штуках на дату		
	01.11.1931	01.12.1931	20.12.1931
Профіль	14	20	15
Деталь	22	30	19

Через відсутність поставки потрібних профілів за двадцять днів грудня жодного разу не виготовлялися більше 8 деталей.

На жаль, незважаючи на героїчні зусилля всього колективу заводу та щире бажання в найкоротший термін освоїти потужності і вийти на рівень планової продуктивності, процес освоєння, порівняно з необхідним, йшов вкрай повільно, тому що буквально на кожному кроці з'ясовувалися недоробки проекту, «умовний характер» запуску, недоліки комплектації постачання, внутрішньоцехового транспортування і т.д.

Було б помилково думати, що подібний рівень «планового» розвитку був характерний тільки для заготівельних цехів, що доводить подальший аналіз.

Термічні цехи

Термічні цехи були проміжними між заготівельними, чию продукцію вони переробляють, і випускними.

У табл. 5 показано, як за двадцять днів грудня 1931 р. обидва термічні цехи справлялися з виконанням програми.

Таблиця 5

Виконання програми термічними цехами у грудні 1931 р.

Найменування цеху	Подано деталей для обробки за 20 днів, шт.	Опрацьовано деталей за 20 днів, шт.
Перший термічний	104,000	100,000
Другий термічний	100,000	95,000

Як видно з даної таблиці, ситуація в термічних цехах ззовні здавалася цілком благополучною, оскільки, володіючи величезним запасом пропускної потужності, цехи досить легко впоралися з переробкою деталей, які надходили. Затримка на 4-5% цілком з'ясовна, могла бути спричинена надходженням деталей в останні дні з порушенням графіку. Але одна справа кількісні показники, а інша – якісні. У табл. 6 продемонстрований сумарний брак деталей по двох термічних цехах у зіставленні показників листопада і двох декад грудня.

Таблиця 6

Сумарний брак деталей по двох термічних цехах (листопад – грудень 1931 р.)

Вид браку	Процентні показники за період		
	Листопад	2 декади грудня	Різниця між двома попередніми
Виправний - при повторній термообробці	6,0	4,0	+1,50
Остаточний - списання в металобрухт	6,1	8,8	-1,44

Як видно з таблиці, зі зменшення частки виправного браку сталося настільки ж істотне зростання остаточного браку. При цьому йдеться про значні обсяги. Якщо в обидва термічних цехи за двадцять днів грудня надійшло 204000 шт деталей, то 8,8 % остаточного браку становлять майже 18000 деталей.

Якщо виправний брак проявлявся найчастіше під час цементації і рідше – загартування, через недостатнє опанування обслуговуючим персоналом режимів роботи печей, то причини остаточного браку були набагато глибшими. Все починалося через невідповідність зазначених постачальниками марок сталі і закінчувалося, як правило, перегрівом металу в ковальському цеху. Було виявлено, що основною причиною браку в другій термічці стали неприпустимі об'ємні зміни деталей після гартування. І це при тому, що точно такі ж деталі вже навчилися виготовляти на Сталінградському тракторному заводі.

Проявлялися також прогалини і в навчанні керівного складу, майстрів і робітників, багато з яких були у відрядженнях на СТЗ, але, на жаль, не накопили достатнього досвіду або були не здатні перейняти його в повному обсязі. У цехах не вистачало майстрів. Важливо було й те, що значною мірою не був закінчений монтаж печей через брак труб, кисню і незадовільного монтажу обладнання будівельною організацією (Третім сантехбудом).

Механоскладальний цех

Щоб завершити огляд роботи цехів, зупинимося на аналізі механоскладального цеху (МСЦ).

Відомо, що в жовтні і листопаді 1931 року план складання був виконаний на 100%, відповідно 50 і 391 трактор, що стало предметом гордості адміністрації

заводу. Але вже в грудні 1931 р. при плані 577 машин на 23.12.1931 р. було зібрано за 23 дні 446, тобто план давався з великою напругою, хоча теоретично завод за 23 дні мав би зібрати понад 3300 тракторів, що мало не в 7,5 разу більше.

Дещо краще було з випуском двигунів. Їх вдалося зібрати 557 шт. при виробничому плані грудня 1931 – 671 шт., тобто за дні, що залишилися, можна було з упевненістю вважати, що план по двигунах буде виконаний. Але виготовлення запасних частин відставало, і це цілком зрозуміло, бо керівництво цеху і заводу в першу чергу стежило за складанням тракторів як основного показника роботи цеху.

Як і для проаналізованих вище чотирьох цехів, комплектність виконання механічної обробки відділеннями МСЦ не дотримувалася. За три шестиденки грудня 1931 по відділеннях вона становила від 0 % до 34,5 %. Причини були такими ж: незадовільний облік, ненадійність планування, відсутність відповідальності у відділеннях за комплексне виконання плану. З погляду сьогодення, образно висловлюючись, робота цехів ХТЗ за ці місяці нагадує дію ненавченої армії, кинутої в криваві бої, коли ціною крові поступово набирався бойовий досвід.

Варто підкреслити, що виготовлення в МСЦ складних і важливих елементів (блок двигуна, колінчастий вал, поршень, рама, диференціал, напівосі, коробка передач) не зазнавало серйозних технічних труднощів. Затримку, в основному, спричиняла обробка дрібних і навіть не дуже важливих, на перший погляд, деталей. Досить складно йшла обробка та взаємне припасування шліцьових отворів і валиків, усунення підвищеного шуму розподільних шестерень двигуна і масляного насоса, обробка окремих деталей коробки швидкостей.

Значним недоліком залишалася низька якість складання навіть з придатних деталей, особливо, двигунів. Причини: недостатньо навчені і проінструктовані робітники, низька кваліфікація бригадирів і майстрів, відсутність низки пристосувань для складання, недостатня організація праці. Не було налагоджено нормальне постачання інструментом, як змінним, так і правильно заточеним при зносі. Слабкою ланкою виявилися заточувальні відділення, куди не вдавалося набрати достатню кількість кваліфікованих робітників. Імпортного інструменту вистачило на весь IV квартал 1931 р. і навіть залишився запас на I квартал 1932 р.: інструмент на II квартал 1932 р. ще не був замовлений. З внутрішньосоюзними постачальниками інструменту були істотні труднощі, оскільки спочатку не були встановлені постійні джерела постачання. Щоб охарактеризувати ступінь відповідальності отримання інструменту для нормального функціонування ХТЗ, наведемо обсяги витрат по різальному інструменту, заплановані на 1932 рік: потреба в зовнішніх закупівлях – 3 млн крб, власне виготовлення в інструментальному цеху – 1,7 млн крб.

На жаль, завод потерпав від неузгодженості й інших питань. Наприклад, замовлення на інструмент в IV кварталі 1931 р. були анульовані (по німецьких фірмах). Через недостатню кваліфікацію робітників і надходження некондиційного інструменту від ряду радянських заводів був великий відсоток втрат інструменту, який істотно перевищував плановий вихід його з ладу через знос (табл. 7).

Сумарні дані по виходу з ладу інструменту

Звітний період	Зношено інструменту		Зламано інструменту	Всього вийшло з ладу, шт.	
	шт.	%		%	
Листопад 1931 р.	520	25,13	1549	74,87	2069
Перша половина грудня 1931 р.	590	31,86	1262	68,14	1852

Необхідно звернути увагу, що за листопад і першу половину грудня 1931р. було зібрано приблизно однакову кількість тракторів, а частка зламано інструменту залишалася катастрофічно високою, хоча і намітилася тенденція до її зниження.

Таким чином, у цілому, за результатами роботи ХТЗ в IV кварталі 1931 р. було встановлено:

- обладнання МСЦ з урахуванням наявних «вузьких» місць за правильної організації робіт дозволило випускати 80-100 тракторів на добу, тобто від 55,56% до 69,44% планової пропускної спроможності;

- основні причини ситуації, що склалася, вбачали в тому, що:

- а) частину верстатів, потреба в яких не була визнана першочерговою, так і не було закуплено через великі валютні витрати;

- б) потребу у верстатах було визначено тільки з досвіду СТЗ без урахування харківської специфіки, виявленої тільки в процесі роботи (особливостей планування, внутрішньоцехових потоків, особливостей формоутворення заготовок та ін.);

- в) заявлені влітку 1931 р. з досвіду СТЗ додаткові одиниці обладнання в IV кварталі 1931 р. не було отримано (з різних причин: не настав строк поставки, анульовані замовлення та ін.); щоб випускати 140-145 тракторів на добу за попередніми даними, необхідно було замовити додатково обладнання на 1 млн крб;

- г) у МСЦ ще не закінчені роботи з вентиляції випробувальної станції, мережі постійного електроосвітлення, з установки монорейок для транспортування важких деталей і інші дрібні роботи;

- д) мала місце значна кількість серйозних поломок устаткування: 23 у листопаді 1931 р. і 13 за двадцять днів грудня. Серйозно порушувало роботу МСЦ незадовільне постачання нормальними, металом та іншими виробничими матеріалами.

Так, на 24.12.1931 р. в МСЦ були відсутні 23 (!) найменування нормальних, необхідних для зварювання. Завод змушений виготовляти їх кустарно (самотужки) у допоміжних цехах, що істотно стримувало випуск і підвищувало собівартість.

Брак профілів в МСЦ хоч і знижувався, але не був ліквідований: на 01.11.1931 р. – 95 одиниць, на 01.12.1931р. – 32, на 20.12.1931р. – 8.

Були істотні проблеми з електро- та водопостачанням, постачанням нафтопродуктів, нестачею пари (що особливо позначалося на роботі кузні), недостатнім тиском стисненого повітря та ін.

З кожного питання знайдено докладну інформацію, але рамки однієї статті унеможливають їх наведення й аналіз в достатньому обсязі. Для прикладу, обмежимося тільки розглядом ходу постачання заводу сталями в IV кварталі 1931р.:

- заявлена потреба – 14241 т;
- виділений плановий фонд – 7937 т, або всього 55,7%;
- реально отримано до 25.12.1931г. – 6078 т, або 76,3% до фонду і 42,7% до реальної потреби.

Все вищевикладене проливає світло на вкрай складні і суперечливі умови, в яких починалася практична робота ХТЗ, на практику радянського планування, а також на надлюдські зусилля, завдяки яким вдалося подолати всі недоліки планування, за яким, крім благородного початкового завдання, практично все доводилося створювати на порожньому місці.

ВИСНОВКИ

Офіційна радянська історіографія висвітлювала події, які того часу відбувалися таким чином, як їй наказувала партія більшовиків: більше радісних життєстверджувальних репортажів, що прославляють наші видатні досягнення і доводять переваги соціалістичного господарювання над капіталістичним. Тому повідомлення про мітинг у Харкові 1 жовтня 1931, присвячений пуску Харківського транспортного заводу, було витримано в зазначених радянських традиціях.

Серед бадьорих і радісних рядків про пуск чергового гіганта все ж знайшлося місце для застереження про те, що за всіх безперечних досягнень «технологічний процес належним чином ще не був налагоджений».

Нетипова для переможних реляцій обмовка була аж ніяк не випадкова, оскільки і влада і працівники побудованого заводу-гіганта знали, що заради рапорту про чергове виконання завдань партії і уряду в експлуатацію здається недобудований і ще не готовий до нормальної роботи завод.

Непрямым підтвердженням зазначеного були рядки про те, що новий соціалістичний гігант повинен випустити в IV кварталі 1931 р. аж 1300 тракторів. Однак, зважаючи на те, що завод був розрахований на випуск 50000 тракторів на рік, або $\approx 12\,500$ тракторів на квартал, заявлені планові 1300 тракторів перевищували лише 10% пропускну здатності заводу. Проте, як показало життя, і цей план дався колективу дорогою ціною.

Знадобилося близько двох років, тобто на 9 місяців більше, ніж було затрачено на 15-місячне ударне будівництво позалімітного об'єкта, яке забезпечувалося і фінансувалося в першу чергу, щоб тільки досягти 22 вересня 1933 року проектної потужності в 145 тракторів на добу.

Збережені в Харківському державному обласному архіві України документи про роботу ХТЗ в IV кварталі 1931 року, тобто в перші три місяці після пуску, показують, як у таких вкрай складних і суперечливих умовах, починалася практична робота ХТЗ з випуску тракторів.

Незважаючи на вищезазначене, у СРСР до початку першої п'ятирічки, в основному, були завершені роботи з відновлення і пуску наявних промислових підприємств, шахт, рудників; відновлені залізниці, відремонтовані паровози і депо, налагоджений залізничний рух; відновлено поголів'я коней настільки, що з'явилася можливість відродити гужовий транспорт; з'явилася достатня кількість вільних робочих рук і, нарешті, у зв'язку з примусово проведеною колективізацією сільського господарства виникла нагальна і стійка потреба в тракторах, яку через обмеженість валютних коштів неможливо було задовольнити ні за рахунок імпорту, ні за рахунок продукції СТЗ, який в 1931 році сам тільки-но набирив сили.

Більшовики, застосовуючи всі методи переконання і примусу, апелюючи швидше до почуттів, ніж до розуму, правильно визначили можливість

реалізації давно існуючих планів тракторизації СРСР, тим більше що при цьому вирішувалися питання різкого зміцнення обороноздатності і створення в країні бази танкобудування.

Запуск ХТЗ – подвиг народу, пам'ятник його ентузіазму і вірі у світле майбутнє.

Бібліографічні посилання

1. Матеріали Харківського державного обласного архіву України. Фонд № Р-3770, опис № 1, справа № 1076 «Матеріали до будівництва Харківського тракторного заводу. 1931 », на 265 арк. Док. № № 111–140.
2. Матеріали Харківського державного обласного архіву України. Фонд № Р-3770, опис № 1, папка № 276 Матеріали Планової комісії виконавчого комітету харківської міськради депутатів трудящих, промислова секція «Статистичні відомості про розвиток промисловості м. Харкова та пояснювальні записки до них за 1931 рік», на 336 арк. Док. № № 1–24.
3. Харківський тракторний завод імені С.Орджонікідзе (сторінки історії). Текст кн. рос. мовою підготував В.В. Біблік; пер. і коректування укр. мовою виконав В.В. Гилук. – Х.: ВАТ «Видавництво «Прапор», 2008. – 260 с.

Надійшла до редколегії 14.11.2013

УДК 378.124.2(477.54)(09)

Н. Л. Шелкунова

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ШКОЛА ПРОФЕСОРА Г. Я. АНДРЕЄВА

Розглянуто період становлення і розвитку школи індукційно-теплового складання – розбирання з'єднань з натягом під керівництвом Г. Я. Андрєєва. Здійснено спробу проаналізувати внесок вченого-лідера у формування науково-технічної школи індукційно-теплового складання – розбирання з'єднань з гарантованим натягом.

Ключові слова: школа індукційно-теплового складання-розбирання, з'єднання з натягом, Г. Я. Андрєєв, вчений-лідер, критерії науково-технічної школи.

Рассматривается период становления и развития школы индукционно-тепловой сборки – разборки соединений с натяжением под руководством Г. Я. Андреева. Осуществлено попытку проанализировать вклад ученого-лидера в формирование научно-технической школы индукционно-тепловой сборки – разборки соединений с гарантированным натяжением.

Ключевые слова: школа индукционно тепловой сборки – разборки, соединение с натяжением, Г. Я. Андреев, ученый-лидер, критерии научно-технической школы.

Scrutinize establishment and development of school induction- thermal assembly-disassembly pressure coupling under the leadership of G. Andreev. An attempt is carried out analyzed influence of scientist of scientific and technical school induction-thermal assembly-disassembly pressure coupling.

Keywords: school induction-thermal, assembly-disassembly, pressure coupling, G. Andreev, leadership, criterion scientific and technical school.

Наукова школа Українського заочного політехнічного інституту (нині Українська інженерно-педагогічна академія) вже давно стала важливим складником не лише вітчизняної науки, але і науки співдружності незалежних держав (СНД).

Її зародження, становлення і розвиток має свою історію, свою хронологію і свої імена.

Постановка проблеми. За словами Д. Д. Зербіно, основна умова зародження наукової школи – це видатний лідер. Він, передусім, талановитий керівник, вчений – організатор, щиро захоплений дослідницьким процесом, постійно працюючий біля «верстату» науки – щодня, щогодини, не регламентовано. Лідер – фундамент школи. Тільки вчений-особистість, вчений з новими думками, генератор гіпотез та ідей, що вміє бачити далеко вперед, здатний критично аналізувати і синтезувати результати дослідження, може створити наукову школу [8].

В статті здійснено спробу проаналізувати вплив вченого-лідера на формування науково-технічної школи індукційно-теплого складання-розбирання з'єднань з гарантованим натягом Г. Я. Андрєєва. А крім того, виявити основні характерні риси науково-технічної школи та проаналізувати основи досягнення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Про життя та діяльність професора Г. Я. Андрєєва є декілька публікацій, зокрема такі [6, 7], що присвячені його ювілею – 100 річчю з дня народження. У бібліографічному покажчику [6] висвітлені питання виробничої, наукової та педагогічної діяльності вченого та представлений перелік його наукових праць. Професійний та творчий шлях засновника наукової школи розглянутий у книзі «История Украинской инженерно-педагогической академии» професора та колишнього ректора УПА – С. Ф. Артюха [3].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Усі зазначені публікації не відображають цілісної картини впливу вченого на формування наукової школи складальних процесів.

Метою написання цієї статті є дослідження розвитку та становлення науково-технічної школи професора Андрєєва в 50-90 роки XX століття, взаємовплив епохи та особистості.

Виклад основного матеріалу. По-справжньому наукова школа розвивається, набуває широкого промислового застосування і втілення в працях учнів і послідовників лише тоді, коли її очолює особа талановита, високоосвічена, така, що має практичний досвід, здатна створити колектив одностайців і скерувати його зусилля на виконання найважливіших народногосподарських завдань.

Наукова школа – це професійна співдружність людей, що сформувалася під егідою особи – вченого-лідера. Вона займається активною дослідницькою роботою у новому актуальному напрямі та об'єднана ідеями, методиками, науковими традиціями, співпрацею, що розширюється, пошуком нових фактів. У науковій школі висувують гіпотези, концепції, теорії. У ній не бояться дискусій, а навпаки – прагнуть до них. Тут є все для свободи творчості [8, с. 9]. Саме ці слова можна вжити стосовно науково-технічної школи «Технології і якість складання-розбирання з'єднань з натягом при використанні термовпливу», яка була заснована доктором технічних наук, професором, заслуженим працівником Вищої школи України, фахівцем в галузі технології машинобудування, що спеціалізувався

на створенні комплексу технологій і устаткування для індукційно-теплого складання-розбирання з'єднань з гарантованим натягом – Георгієм Яковичем Андрєєвим.

Лідером в науці може бути тільки творча особа. Це людина зі своїм особливим мисленням, бажанням проникнути в суть предмета і піти далі [8, с. 19-20].

Дослідник, що має ідеї і легко віддає їх, уміє підказати, якими шляхами рухатися, стає дослідником-вчителем. Не вчителем, що викладає готові знання, не лектором, не простим проповідником, а гуру, що веде свою паству і йде попереду неї і разом з нею. Він повинен мати творчу фантазію (визначити спочатку, що саме потрібно шукати, тобто визначити тему), бути драматургом (розробити план теми) і режисером (розставити акценти, дати напрям пошуку, визначити послідовність), критиком, редактором і коректором. При цьому він має бути психологом, щоб знайти співробітників, здатних захопитися. Поза сумнівом, діапазон загальної культури, моральності лідера позначається на рівні керівництва школою [8, с. 25].

Таким дослідником був Георгій Якович. Він мав колосальне наукове чуття, завдяки якому було вирішено багато складних технічних проблем. Одному з учнів Георгій Якович дав, як усім здавалося, абсолютно неперспективну тему дисертаційної роботи: досліджувати напружений стан втулок та інших деталей у випадку запресовки в них валів. Річ у тому, що у процесі виробництва залізничних колісних пар пресовим методом контроль здійснювали за допомогою записуваної діаграми запресовки, яка відповідно до класичного розв'язання Ляме має бути прямою лінією в координатах зусилля - довжина запресовки. За такого контролю відсоток «браку» досягав іноді 30 %. Георгій Якович відчував недобре в сталому віковому процесі і поставив під сумнів класичну теорію. Яке ж було здивування усіх співробітників, коли записані учнем за допомогою тензодатчиків напруги змінювалися абсолютно не відповідно до теорії Ляме. Подальші дослідження показали, що досить довгі втулки, також й маточина колеса, деформуються як кільця, з поворотом перерізу. Було показано, що відхилення діаграми, особливо у разі великого натягу, є наслідком природного механізму деформації під час запресовки і що з'єднання в цьому випадку є придатним, а контроль його міцності потрібно вести докладанням контрольного зрушуючого зусилля, незалежно від зусилля запресування. Так був розкритий деформаційний механізм міцності з'єднань з натягом як теплових, так і пресових, що дозволило раціонально проектувати найскладніші з'єднання деталей [13].

Формування лідера відбувається так само спонтанно, як і виникнення наукової школи. Д. Д. Зербіно, аналізуючи, як відбувається формування лідера, виділяє три напрями: перший варіант – у старому, вже відомому науковому середовищі; другий варіант - у слабкому науковому середовищі, де він (сам лідер) проявляє творчі наукові здібності. Третій варіант — рідкісний, але, як показує життя, можливий - формування лідера не в науковому середовищі, а в оточенні практиків, знавців своєї справи, хоча й далеких від суто дослідницької роботи. Звичайно це таланти (у генетичному сенсі), люди з «божою іскрою» в душі [8, с. 21]. Саме у такому середовищі відбувалося формування Г. Я. Андрєєва. Становленню Андрєєва як інженера значною мірою сприяла робота і дружба з досвідченими фахівцями, інженерами старого загартування, які прищепили йому любов до техніки, інженерної справи, будили жадобу до творчості, пізнання, почуття відповідальності під час виконання будь-якої роботи. Багато з них потім

були репресовані, але вони залишили слід в житті молодого фахівця. Завдяки таким особистостям, як Георгій Якович, незважаючи на важкі обставини того часу, не був втрачений зв'язок поколінь, не були загублені цінний досвід і знання, що послужили трампліном для подальшого технічного прориву.

Так, організаторські здібності Георгія Яковича проявилися дуже рано. Ще під час навчання на четвертому курсі Луганського вечірнього машинобудівного інституту (у 1933 р. його об'єднали з Харківським механіко-машинобудівним інститутом), він був призначений на посаду заступника директора з нової техніки Луганського паровозобудівного заводу, де проявив себе з найкращого боку.

У серпні 1942 р. Андрєєв був призначений головним інженером Коломенського машинобудівного заводу, а з 1943 по 1946 р. директором цього ж заводу. У роки війни завод забезпечував потреби фронту: ремонтував танки, будував бронепоезди, виготовляв боєприпаси.

З 1946 р. по 1950 р. Георгій Якович працював директором на Харківському турбогенераторному заводі, а з 1950 р. перейшов на викладацьку роботу у Харківський інженерно-економічний інститут на посаду доцента, одночасно займаючись науковими дослідженнями. У 1952 р. отримує авторське свідоцтво «Спосіб формування залізничних, трамвайних і інших колісних пар» [1]. Суть методу полягала в нагріві коліс, шківів та інших охоплювальних деталей, складанням з охоплювальною деталлю і подальшому охолодженні, яке і дозволяло отримати теплове з'єднання, міцність якого, як довів вчений, на зрушення і на прокручування істотно вище, ніж міцність пресового. Крім того, процес теплового складання легко піддавався автоматизації, виключав громіздке пресове устаткування.

Саме в цей період відбувалось формування вченого – лідера, в оточенні практиків, знавців своєї справи, спочатку – на Луганському паровозобудівному заводі, потім – на Коломенському машинобудівному заводі, а згодом – на викладацькій роботі у ВНЗ.

У 1954 – 1957 рр. – Андрєєв завідувач кафедри технології гірського машинобудування, декан факультету електромашинобудування, а з 1957 по 1964 р. – проректор з наукової роботи і завідувач кафедри технології гірського машинобудування Харківського інституту гірського машинобудування, автоматики і обчислювальної техніки (нині Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ)).

З 1964 по 1978 р. Г. Я. Андрєєв – ректор Українського заочного політехнічного інституту, професор кафедри технології машинобудування, науковий керівник лабораторії автоматизації технологічних процесів в машинобудуванні і лабораторії нових матеріалів МВССО УРСР [3].

Для лідера-творця, лідера – натхненника наукового колективу, а не просто начальника абсолютно необхідно мати власні! наукові ідеї і не шкодувати передавати їх своїм учням, а може бути, і тим, хто не «числиться» в прямих учнях. Ідеї лідера можуть здатися тим, хто його оточує, а більше того – віддаленим послідовникам, якщо не маячними, то дивними і нездійсненними. Проте у будь-якому випадку лідер повинен переконати своє оточення, що пошук потрібний. Пошукова робота має конкретну основу в дослідницькому середовищі [8, с. 22]. Так, «рожевою мрією життя» Георгія Яковича була мрія досягти абсолютної міцності теплового з'єднання з натягом, яке без зварювання мало б міцність суцільної ступінчастої деталі, коли втулка з валом з'єднувалися «намертво». Існувало безліч патентів на різні способи підвищення міцності, але отримання

абсолютної міцності вважалося неможливим. Георгій Якович постійно закликав вивчати фізичні процеси взаємодії деталей при тепловому складанні, вважаючи, що цю проблему можна вирішити. І це важке технічне завдання було здійснено і навіть двома способами. Спочатку складнішим, заснованим на очищенні окисних плівок тліючим електричним розрядом, а потім дещо простішим – нанесенням на поверхню валу рідкого скла і складанням з нагрітою втулкою. Другий спосіб міг би претендувати на відкриття [13, с. 6]. За допомогою проміжкових середовищ, а не склеюванням, намертво з'єднувалися втулка з валом. Був відкритий приголомшливий ефект руйнування окисних плівок у процесі утворення самого теплового з'єднання. Виявилось, що рідкі солі кремнію вганялися втулкою в пори окисних плівок, а за подальшою кристалізацією, розширюючись в об'ємі, розривали окисні плівки, як лід розриває пляшку. Це спосіб був широко впроваджений в практику для отримання надміцних з'єднань, що працюють у випадках великих статичних і динамічних навантажень. При цьому виявилось можливим знижувати натяг, зменшуючи напругу від самої посадки. Хто б міг подумати, що шихтований з електротехнічної сталі (щоб не грівся у магнітному полі) і залитий алюмінієвим сплавом, ротор електродвигуна можна нагрівати під посадку на вал в індукторі саме магнітним полем, за 30-40 секунд. Під керівництвом Георгія Яковича у 1973 р. була розроблена унікальна, малогабаритна автоматична лінія складання роторів електродвигунів серії 4А, яка на міжнародному конкурсі у Москві отримала головний приз. Навіть японці не вірили, що громіздкі тунельні печі, завдовжки до 30 м, можна замінити маленьким, завдовжки близько метра, спеціальним індуктором. У цій лінії навіть складання було унікальним: вал орієнтувався і затягувався в нагрітий ротор магнітним полем. Складальна лінія завдовжки всього в 6 м, була розроблена, виготовлена і впроваджена лабораторією «Автоматизації технологічних процесів в машинобудуванні» УЗПІ на Полтавському заводі електромашинобудування.

На жаль, почин не був підхоплений відомчими НДІ, що продовжували проектувати ці лінії по-старому. Можна говорити і про багато інших унікальних розробок, наприклад установки для нагріву під складання підшипників кочення, згодом «запозиченою» фірмою «Сіменс» [13, с. 7].

За словами Д. Д. Зербіно, істинній школі властива внутрішня самодисципліна, порядок, щоденна праця і, нарешті, традиції. За умови безперервної дослідницької роботи накопичуються нові факти, спостереження, йде аналіз і синтез, здійснюються малі і великі відкриття. У такому союзі може бути одне або декілька наукових напрямів, що розвиваються паралельно [8, с. 7] «Досягти неможливого!» – цей девіз Георгія Яковича залучав до нього здібних і зосереджених молодих наукових співробітників, які, незважаючи на мізерну зарплату, до пізнього вечора не покидали лабораторії, цілком віддаючись пошуку і втіленню нових ідей в практику. Особливу увагу Георгій Якович приділяв молодим фахівцям, своїм аспірантам. Він ніколи не запрошував на готове, а навпаки, закликав працювати в нових напрямках і прагнути їх створювати. «Відмінне - ворог хорошого» - був його улюблений афоризм. «Зупинимось в дослідженнях і опублікуємо вже хороше – цим ми не перешкодимо, а прискоримо появу відмінного!» «Спостережливість – ось Ваш головний інструмент». «Навчіться спостерігати – навчитесь і осмислювати» [13, с. 8]. Можливо, ці принципи і були запорукою успіху вченого і його школи. А вони були чималі.

Першим учнем Г. Я. Андрєєва, що захистив кандидатську дисертацію в 1964 р. на тему: «Дослідження і вибір ефективних методів розчленовування поса-

док з гарантованим натягом» став І. Ф. Маліцький [11]. Під керівництвом Георгія Яковича свої роботи захистили також кандидати наук:

- Шатько І. І. Дослідження методів нагріву елементів колісних пар при тепловому складанні і визначення контактних тисків. – 1966 р. [18].
- Лактіонов К. М. Дослідження процесів автоматичного з'єднання великогабаритних деталей. – 1966 р. [10].
- Велитченко В. П. Дослідження міцності пресових з'єднань в конструкціях короткозамкнених роторів шахтних електродвигунів. – 1968 р. [5].
- Арпентьев Б. М. Дослідження теплового складання деталей з гарантованим натягом. – 1969 р. [2].
- Білостоцький В. А. Дослідження посадок з натягом при стопорінні відповідальних різбових з'єднань. – 1974 р. [4].
- Сіроштанов І. П. Дослідження технології складання і розбирання технологічного устаткування для нагріву деталей, що охоплюють. – 1973 р. [15].
- Тихонов В. Ф. Дослідження міцності нерухомих з'єднань з електрофізичною обробкою посадочних поверхонь. – 1981 р. [16].
- Святуха А. А. Дослідження впливу проміжних середовищ на міцність з'єднань з натягом при тепловому складанні. – 1982 р. [14].
- Морозов А. М. Дослідження розбирання з'єднань з натягом. – 1982 р. [12].
- Кушаков В. І. Підвищення міцності з'єднання деталей корпус-втулка, зібраних тепловим способом, в пружно - пластичній області деформації. – 1990 р. [9].

Велика увага приділялася рівню наукових досліджень, тобто договорам, що виконуються за планами міжнародної співпраці, постановами уряду, планами державного розвитку, планами галузевих міністерств. Кількість таких договорів за роками коливалася в межах 40-70 % [7].

Широкою була географія досліджень. Результати НДР цієї школи впроваджувалися у виробництво на просторах СРСР від Калінінграда до Сахаліну, від Мурманська до Баку. Господарські договори уклалися з промисловими підприємствами Львова, Івано-Франківська, Петропавлівська-Камчатського, Радянської Гавані, Норильська, Североморська, Ленінграда, Москви, Ташкента та інших міст.

Понад двісті одиниць технологічного устаткування, прийнятих нашою промисловістю і зарубіжними підприємствами, оригінальні теоретичні і експериментальні роботи більше ніж у 30 напрямках, пов'язаних з питаннями теплового складання, розбирання і міцності з'єднань з натягом та технологією виготовлення і міцності нових склопластикових промислових виробів. Відомі підприємства в СРСР: «Уралвагонзавод», «Камбарський машинобудівний завод», «Електростальський завод важкого машинобудування», (ЭЗТМ) «Харківський вагоноремонтний завод», «Харківське трамвайно-тролейбусне управління», були замовниками робіт, які виконувались лабораторією. Тематика виконуваних науково-дослідних робіт (НДР) і госпдоговірних робіт швидко розширювалася. Замовниками досліджень з розробки та впровадження у виробництво технологій та устаткування для індукційно-теплового складання-розбирання з'єднань з натягом були підприємства гірничого і хімічного машинобудування, важкого, енергетичного і транспортного машинобудування різних регіонів СРСР. Серед підприємств суднобудування і судноремонту були такі: «Судноремзавод» у м. Радянська Гавань, Мангальський судноремонтний завод, Калінінградський судно-

ремонтний завод, Чорноморський суднобудівний завод у м. Миколаїв. Останній у колишньому СРСР був єдиним підприємством, яке володіло виробничими можливостями для здійснення будівництва ударних авіаносних кораблів різного типу завдовжки понад 300 м.

Підприємства судноремонту мали республіканське значення, до їх завдань входив поточний, середній і дрібний ремонт рибопромислових, транспортних та інших типів судів підприємств рибної промисловості.

Обсяг виконуваних робіт складав декілька сотень тис. крб на рік.

Сфера наукових інтересів науково-технічної школи, обраних самим вченим, включала дослідження індукційно-теплових способів складання і розбирання з'єднань з натягом, причому взаємопов'язано розроблялися технологічні процеси виконання цих операцій і устаткування для їх реалізації. Дослідження проводилися на межі декількох фундаментальних наук: теорії пружності, електротехніки, електромагнетизму, технології машинобудування в таких напрямках:

- дослідження міцності з'єднань з натягом стосовно колісних пар тепловозів, вагонів, електровозів тощо;
- порівняльна міцність теплових і пресових посадок;
- тепловий спосіб формування колісних пар;
- розбирання з'єднань з гарантованим натягом методом подання олії під високим тиском;
- орієнтація деталей за електромагнітного способу складання;
- статична міцність біметалічного з'єднання, зібраного тепловим способом;
- теплове складання складених з'єднань складної конфігурації;
- універсальне напівавтоматичне складання з'єднань диск-вал;
- універсальна установка для індукційного нагріву охоплювальних деталей суднових механізмів;
- універсальний верстат для індукційно-теплого складання канатних шківів з підшипником кочення;
- дослідження процесів підшипникових вузлів бурового устаткування та ін.

Г. Я. Андрєєв створив колектив однодумців, заснував і керував лабораторією, теоретичні розробки якої дозволили створити індукційно-складальне устаткування, затребуване і впроваджене в експлуатацію на всій території пострадянського простору, а також за кордоном – Куба, Монголія, В'єтнам, Чехословаччина.

Важливою складовою часткою успішної роботи було створення дослідно-промислових зразків устаткування, які на основі наукових досліджень розроблялися конструкторами лабораторії, що перевіряли свої ідеї під час експериментів і впровадження. Серед них Б. М. Арпентьєв, М. К. Резніченко, А. І. Куценко, П. А. Тарасов, Г. А. Свирикова, В. Ф. Цигачко. Вони тісно працювали з провідними дослідниками груп М. П. Давиденком, В. А. Романовим, А. М. Морозовим, Р. В. Гордієнком, Ю. М. Добровенським, М. А. Віглиним.

Устаткування і технології експонувалися на виставках у Москві, Києві, Пловдиві (Болгарія), де неодноразово нагороджувалися дипломами, а учасники розробок – золотими і срібними медалями. Виконані науково-дослідні роботи набули застосування як на заводах колишнього СРСР, так і за кордоном.

Г. Я. Андрєєва неодноразово обирали головою Всесоюзних конференцій і семінарів із складання. Він і його співробітники були удостоєні права написа-

ти розділи зі складання і розбирання в класичному багатотомному «Довіднику технолога-машинобудівника» [5, с. 7].

7 лютого 1978 р. після важкої і тривалої хвороби Георгій Якович помер. Підсумком науково-дослідної роботи Г. Я. Андрєєва стали 152 наукові роботи, у тому числі 6 монографій; 43 авторські свідоцтва; 20 технічних удосконалень; наукова школа з теплового складання в машинобудуванні [7].

Фахівці з наукознавства «жорстко» визначають вимоги до лідера наукової школи. Ці якості «розподіляють» навіть за пунктами:

1. Лідер наукової школи має бути генератором основної ідеї.
2. З огляду на різнобічність, глибину і енциклопедичність знань у своїй і суміжних галузях науки для успішного виконання функції вчителя глава наукової школи має бути зосереджений на досить вузькому науковому напрямі.
3. Лідер наукової школи повинен володіти педагогічним і лекторським талантом.
4. Лідер наукової школи повинен мати організаторські здібності.
5. Лідер наукової школи повинен мати певний комплекс індивідуально-особових якостей (сильна воля, цілеспрямованість, принциповість, чарівливість тощо).
6. Лідер наукової школи повинен мати ціннісну орієнтацію, яка сприяє максимізації ефективності діяльності очолюваного ним колективу [8, с. 20].

Саме Георгій Якович Андрєєв як вчений-лідер володів всіма цими якостями, завдяки чому було створено науково-технічну школу індукційно-теплового складання-розбирання з'єднань з гарантованим натягом.

Ю. О. Храмов стверджує, що науково-технічна школа вбирає в себе всі риси наукової школи, але має свої відмінні особливості: чітка орієнтація науково-технічних робіт; доведення практичних результатів до практичної реалізації; тісна співпраця працівників науки, техніки і виробництва та виражений економічний ефект [17]. Саме ці риси притаманні науково-технічній школі професора, доктора технічних наук Георгія Яковича Андрєєва, а отже, не виникає сумніву у важливості та актуальності зроблених досліджень.

В 50–90 роки ХХ століття на теренах СРСР відбувався бурхливий розвиток техніки, де, зокрема, використовувались складально-розбиральні процеси в з'єднаннях з гарантованим натягом. Без наукової підтримки такий розвиток був би неможливий. Тому завдяки організаторським здібностям проф. Андрєєва та його учнів, у тісному симбіозі науки та виробництва в Радянському Союзі було створено наукову школу з питань термічного складання та розбирання з'єднань з натягом. Вона поставила на міцний науковий фундамент технологію та устаткування для складання та розбирання з'єднань з натягом; забезпечила підготовку висококваліфікованих фахівців та науковців-дослідників у цій галузі; розробила нові технології, які набули впровадження у виробництво.

Бібліографічні посилання

1. А.с. №109792 СССР, МПК⁶ В 60 В 29/00. Способ формирования железнодорожных, трамвайных и других колесных пар / Г. Я. Андреев (СССР) – № 491934; заявл. 26.09.52; опуб. 01.01.57, бюл. №11. – 4 с.
2. Арпентьев Б. М. Исследование тепловой сборки деталей с гарантированным натягом : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. 05164 «Технология машиностроения» / Б. М. Арпентьев. – Воронеж, 1969. – 19 с.

3. **Артюх С. Ф.** История Украинской инженерно - педагогической академии / Станислав Федорович Артюх. Х. : Прапор, 2007. – 352 с.
4. **Белостоцкий В. А.** Исследование посадок с натягом при стопорении ответственных резьбовых соединений : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.02.02 «Машиноведение и детали машин» / В. А. Белостоцкий. – Х., 1974. – 27 с.
5. **Велитченко В. П.** Исследование прочности прессовых соединений в конструкциях короткозамкнутых роторов шахтных электродвигателей : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. «Технология машиностроения» / В. П. Велитченко. – Х., 1967. – 20 с.
6. **Георгий Яковлевич Андреев** (к 100-летию со дня рождения) : Библиограф. указ. / Сост. С. Ф. Артюх, Е. И. Еремина, Е. Н. Онуфриева, Е. Н. Рыбальченко ; науч. ред. Н. Н. Николаенко – Х. : УИПА, 2010. – 72 с. – (Ученые УИПА – юбиляры).
7. **Георгий Яковлевич Андреев** (к 100-летию со дня рождения) : Библиографический указатель / [Сост. Н. К. Резниченко, И. Ф. Малицкий, В. А. Белостоцкий]. – Х. : УИПА, 2010. – 56 с.
8. **Зербино Д. Д.** Научная школа как феномен / Д. Д. Зербино. – К. : Наук. думка, 1994. – 134 с.
9. **Кушаков В. И.** Повышение прочности соединения деталей корпус-тулка, собранных тепловым способом, в упруго-пластической области деформации : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.02.02 «Машиноведение и детали машин» / В. И. Кушаков. – Х., 1990. – 24 с.
10. **Лактионов Н. М.** Исследование процессов автоматического соединения крупногабаритных деталей : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. «Технология машиностроения» / Н. М. Лактионов. – Х., 1967. – 24 с.
11. **Малицкий И. Ф.** Исследование и выбор эффективных методов расчленения посадок с гарантированным натягом : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. «Технология машиностроения» / И. Ф. Малицкий . – Х., 1964. – 15 с.
12. **Морозов А. М.** Исследование разборки соединений с натягом : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.02.02 «Машиноведение и детали машин» / А. М. Морозов. – Х., 1982. – 25 с.
13. От учеников и соратников / Б. М. Арпентьев, В. А. Белостоцкий, Ю. М. Добровенский, И. Ф. Малицкий, Н. К. Резниченко [и др.] // Тепловая сборка в машиностроении: монография. – Х. : УИПА, 2011. С. 5–10.
14. **Святуха А. А.** Исследование влияния промежуточных сред на прочность соединений с натягом при тепловой сборке : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук / А. А. Святуха. – Х., 1982. – 25 с.
15. **Сероштанов И. П.** Исследование технологии сборки и разборки технологического оборудования для нагрева охватываемых деталей : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.02.08 «Технология машиностроения» / И. П. Сероштанов. – Х., 1973. – 24 с.
16. **Тихонов В. Ф.** Исследование прочности неподвижных соединений с электрофизической обработкой посадочных поверхностей : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.02.02 «Машиноведение и детали машин», 05.03.04 «Процессы и оборудование электрофизических и электрохимических методов обработки» / В. Ф. Тихонов. – Х., 1981. – 22 с.

17. Храмов Ю. А. История формирования и развития физических школ на Украине / Ю. А. Храмов. – К. : МП «Феникс». 1991. – 216 с.

18. Шатько И. И. Исследование методов нагрева элементов колесных пар при тепловой сборке и определение контактных давлений : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. «Технология машиностроения» / И. И. Шатько. – Х., 1966. – 21 с.

Надійшла до редколегії 28.11.2013

УДК: 331.36.:338.45:629.7(477.64)«1960»

О. А. Бондарчук

Запорізький національний технічний університет

РОЗВИТОК СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ПРОФЕСІЙНИХ КАДРІВ У ГАЛУЗІ АВІАДВИГУНОБУДУВАННЯ В ЗАПОРІЗЬКОМУ РЕГІОНІ В 1960 РОКАХ

Дослідження демонструє досвід ПАТ «Мотор Січ» 1960-х рр. у сфері професійної підготовки кадрів, що є унікальним надбанням колишнього СРСР та прикладом плідної роботи в цьому напрямку для сучасної авіаційної промисловості України.

Ключові слова: освіта, підготовка персоналу, школа майстрів, технологічний прогрес, професія, спеціальність, технічні курси, кваліфікація.

Исследование демонстрирует опыт ПАО «Мотор Сич» 1960-х гг. в сфере профессиональной подготовки кадров, которое является уникальным достижением бывшего СССР и примером результативной работы в этом направлении для современной авиационной промышленности Украины.

Ключевые слова: образование, подготовка персонала, школа мастеров, технологический прогресс, профессия, специальность, технические курсы, квалификация.

The research under consideration shows the experience of Public joint-stock company “Motor Sich” in the 1960s in the sphere of professional training that is a unique achievement of the former USSR and an example of productive work in this direction for Ukrainian modern aircraft industry.

Key words: education, personnel training, school of foremen, technological progress, profession, speciality, industrial courses, qualification.

Посилення консервативних тенденцій у суспільно-політичному житті СРСР, суперечливі процеси, що відбувалися в економіці країни, позначилися й на духовній сфері суспільства. У 1960-х рр. першочергову увагу партійно-державне керівництво приділяло розвитку та вдосконаленню системи освіти, яка традиційно вважалася складовою частиною ідеологічної бази держави.

Для системи підготовки кадрів на Запорізькому моторобудівному заводі період 1960-х рр. став поштовхом до вдосконалення вже налагодженого механізму, що існував з 1933 р. Цей досвід є унікальним надбанням колишньо-

го СРСР та прикладом плідної роботи в цьому напрямку для сучасної авіаційної промисловості України. Його критичне осмислення й використання, на нашу думку, здатне стати в пригоді у процесі розбудови майбутньої системи виховання кваліфікованих кадрів у будь-якій науково-технічній галузі країни. Отже, пропонуване дослідження має актуальне значення для подальшого забезпечення кваліфікованими працівниками стратегічних підприємств сучасної України.

Метою дослідження є висвітлення історичного процесу підвищення рівня освіти працівників у галузі авіадвигунобудування Запорізького регіону шляхом комплексного аналізу впровадження методів професійного вдосконалення згідно з потребами новітніх тенденцій науково-технічного прогресу.

Тема згадується в праці О. Є. Беззубцева-Кондакова, присвяченій сторічній історії ПАТ «Мотор Січ» [1]. Один з розділів стосується розвитку системи підготовки кадрів. У ньому подано стислий огляд зародження освітнього відділу. Однак подальший розвиток підрозділу, розширення його повноважень і напрямів підготовки працівників заводу досліджено недостатньо.

Період 60-х рр. XX ст. вніс нові корективи в розвиток відділу підготовки кадрів моторобудівного заводу. Його тридцятирічне існування було припинено, але не завершено в 1962 році, коли ВПК було перейменовано у відділ технічного навчання (ВТН) [6, с. 3]. З того часу вже ця структура проводила набір до всіх навчальних груп, що надавали технічну освіту.

Так, до технічної школи майстрів тепер у першу чергу приймали майстрів-практиків, бригадирів, робітників високої кваліфікації, ударників та членів бригад комуністичної праці, що мали стаж не менше трьох років та навчалися на виробничо-технічних курсах другої й третьої категорій, закінчили технічне чи ремісниче училища. Усі охочі, що відповідали вказаним умовам, складали іспити з російської мови і математики. Право на зарахування без екзаменів мали працівники, що закінчили 7 – 8 або 10 класів. Слухачам школи майстрів була запропонована загальноосвітня програма вечірніх і середніх шкіл та спеціальна освіта програми технічної школи майстрів. Заняття проводилися чотири рази на тиждень протягом чотирьох аудиторних годин, строк навчання – 2-3 роки [15, с. 4]. До речі, трирічна школа функціонувала всього сім років – з 1960 по 1966 рік. Протягом цього часу було підготовлено 424 особи [18, с. 4]. Усі слухачі мали такі самі пільги по відпустці, як і учні вечірніх шкіл, тобто мали право претендувати на літній період. Після успішного завершення технічної школи учні отримували посвідчення майстра або бригадира. Крім того, з 1962/63 навчального року робітники, що вступали до навчального закладу з освітою 5-6 класів, отримували ще й посвідчення про завершення 8 класів, а з 7-8-класною – атестат зрілості [15, с. 4].

Для подальшого освітнього розвитку працівників у 1962 році знову було організовано вечірнє профтехнічне училище підвищення кваліфікації. До нього приймалися робітники з середньою кваліфікацією (3-4 розряд) усіх спеціальностей, що до цього завершили виробничо-технічні курси, ремісниче або технічне училище. На відміну від школи майстрів до поновленого профтехнічного училища не приймали осіб з п'ятирічною середньою освітою. Обов'язковою умовою було закінчення 6, 7, 8 або 10 класів. Після опанування загальноосвітнього курсу предметів учні отримували посвідчення. У разі вступу з освітою 6-7 класів термін навчання становив півтора року, а для 8-10 класів – один рік [13, с. 4].

Одночасно в 1962/63 навчальному році був відкритий навчально-консультаційний пункт районної середньої школи. Нова форма навчання мала

суттєві переваги. Тепер у тих працівників, що не могли отримати освіту в школі робочої молоді через специфіку професії, з'явився шанс здобути потрібні знання. Основною формою навчального процесу була самостійна робота з підручниками. Усі необхідні консультації надавалися викладачами заочної школи протягом усього року – в усній або письмовій формі. Набір учнів до 5-6 класів проводився без відриву від виробництва. Подібно до інших навчальних закладів заяви про вступ подавалися на ім'я директора школи, до них додавалися свідоцтво про освіту, довідка з місця роботи та три фотокартки. Усі претенденти мали написати вступний диктант з російської чи української мови. Складання другого предмета мало деякі відмінності залежно від ступеня освіти. Так, майбутні учні 5-6 класів складали письмовий іспит з арифметики, 7-8 класів – усний екзамен з алгебри, а 9-11 – з алгебри і геометрії. Деякі переваги мали працівники, які вже навчалися, але не завершили ПТУ. Тих, хто закінчили перший/другий курси, автоматично зараховували до 10 класу, а за наявності трьох курсів освіти зараховували до 11 класу. Єдиною умовою було складання ними академічної різниці [16, с. 4].

У подібній ситуації логічними діями керівництва ВТН стало розширення книжкового фонду технічної бібліотеки заводу. У 1963 році вона посіла перше місце серед подібних бібліотек області. Одночасно було відкрито доступ до всієї літературної бази закладу, сформовано 30 пересувних та довідкових бібліотек, крім цього, проведено 8 відкритих переглядів літератури [10, с. 3].

Ще одним позитивним моментом 1962/63 навчального року став початок прийому робітників до Українського заочного індустріального технікуму. На базі 7-8 класів або середньої освіти можна було отримати знання за такими спеціальностями, як «Обробка металу різанням», «Контрольно-вимірювальні та регулювальні прилади», «Теплотехнічне обладнання промислових підприємств», «Електричні станції, мережі та системи», «Електрообладнання промислових підприємств та установок», «Неметалеві захисні покриття», «Рухомий склад промислового залізничного транспорту», а також «Експлуатація промислового залізничного транспорту». Новий технікум, безперечно, розширив коло освічених робітників моторобудівного заводу [19, с. 4].

Кроком уперед стало прийняття в 1963-му році нових всесоюзних правил прийому до вищих навчальних закладів. З цього часу ВНЗ брали до уваги не тільки результати вступних іспитів, але й загальний середній бал документів про освіту та оцінки з профільюючих дисциплін для тієї чи іншої спеціальності. Нововведення також стосувалися кількості місць: їх було збільшено на 8%. Поза конкурсом право на вступ мали учасники Великої Вітчизняної війни, демобілізовані з Радянської армії та флоту; передовики виробництва, ті, що пропрацювали на виробництві не менше двох років, а також направлені на навчання від підприємств промисловості та сільського господарства. Але не менше 20% місць залишали для випускників середніх шкіл. Одним із пунктів нових правил вступу до ВНЗ без відриву від виробництва стало позачергове зарахування випускників технічних училищ, які закінчили їх на відмінно [4, с. 3]. Водночас відповідно до постанови Ради Міністрів СРСР від 1965 року студенти, направлені на навчання від заводів, мали отримувати на 15% вищу стипендію за інших. Єдиною умовою було повернення таких працівників на рідне підприємство. Так, з 1959 по 1963 рік ВО «Моторобудівник» допомогло отримати освіту 110 робітникам [6, с. 3].

У 1964 році були оприлюднені чергові оновлені правила вступу до ВНЗ та технікумів. Наразі були враховані пропозиції відомих учених, робітників промисловості, сільського господарства та вищих навчальних закладів. У такий

спосіб знову утвердилась значимість набору за результатами вступних іспитів із профільних предметів. На відміну від попереднього року, документи про середню освіту брали до уваги тільки у разі однакової кількості балів у двох абітурієнтів та їх оцінки за диктант. За однакової ж кількості балів за екзамени і атестати враховували золоті та срібні медалі. До того ж приймальна комісія почала зважати на перемоги в олімпіадах та участь у гуртках з майбутньої спеціальності. У разі вступу на заочне відділення за технічним напрямом перевага надавалася людям, які працювали за обраною спеціальністю. Що стосується іспитів, то з 1964 року на спеціальності інженерно-технічних та інженерно-економічних факультетів абітурієнти мали складати новий предмет – хімію. Крім того, загальна кількість місць була збільшена ще на 4 % [5, с. 3].

У контексті підвищення кваліфікації працівників заводу ВТН розширив можливості тих, хто вже отримав вищу освіту. З 1964/65 навчального року почав приймати заяви про вступ до аспірантури Московського Центру науково-дослідного інституту технологій машинобудування. Навчання мало відбуватись без відриву від виробництва за умови подання на ім'я директора особового листа з обліку кадрів, характеристики з місця роботи та переліку наукових праць, рефератів або статей за спеціальністю. У свою чергу, майбутні аспіранти отримували право вільного вибору напрямку наукової діяльності. Серед них були представлені: деталі машин і теорія обробки різанням; автоматизація виробничих процесів; металознавство і термічна обробка; ливарне виробництво; обробка металу тиском; машини та технології зварювального виробництва; опір матеріалів, а також хімічний опір металів і захист від корозії [14, с. 4].

У 1965 році знову правила прийому до вищих навчальних закладів зазнали змін. Вперше конкурсні місця на денне відділення ректорат розподіляв пропорційно кількості заяв, поданих робітниками виробництв, що мали не менше двох років стажу; військовослужбовцями, звільненими в запас; а також тими, хто не мав стажу роботи, але тільки-но закінчив середню школу. Учні, що завершили школу з золотими або срібними медалями, мали право вступити до ВНЗ поза конкурсом у разі складання профільних предметів з оцінкою «відмінно» [11, с. 3].

Для того щоб прискорити процес навчання та збільшити кількість спеціалістів з вищою освітою, в кінці 1964 року були визначені нові строки навчання. Офіційною підставою такого рішення вважалося підвищення якості підготовки у ВНЗ і технікумах та збільшення кількості студентів, які мають досвід виробничої роботи. Відтепер для інженерно-технічних та інженерно-економічних спеціальностей строк навчання складав 5 років, у разі заочної форми навчання він збільшувався від 6 місяців до 1 року. Охочі отримати освіту в технікумах за приладобудівними, радіотехнічними, енергетичними, будівельними та машинобудівельними спеціальностями мали навчатися 3 роки 6 місяців; за металургійними, хімічними або транспортними напрямами – 4 роки; фінансово-економічними – 3 роки. Заочне відділення в подібних закладах збільшувало термін навчання на 6 місяців [12, с. 2].

З 1965 року відділ технічного навчання починає агітувати до вступу в технікум машинобудування, в якому існує вечірнє відділення на базі 7-8 класів, та денне, базою якого мали бути 8 класів середньої освіти. Існувало дві спеціальності з відривом від виробництва винятково для чоловіків – «Лиття кольорових металів та сплавів» і «Виробництво двигунів внутрішнього згорання». До таких же спеціальностей, як «Обробка металів різанням» і «Автомобільнобуду-

дування», мали доступ ще й жінки. Як і в інших подібних навчальних закладах, при технікумі для вечірнього відділення існували підготовчі курси [17, с. 4].

Розширення мережі освітніх закладів, запропонованих працівникам заводу, зумовило появу при відділі технічного навчання методичного кабінету, який було сформовано в сучасній новобудові. Ця подія стала досить вчасною, адже в цьому ж 1965 році загальноосвітні заклади відмовилися від викладання профільних предметів, тепер цим мав займатися ВТН. Відтак до підготовчо-навчального складу були запрошені інженери-спеціалісти. Водночас за рішенням вересневого Пленуму ЦК КПРС у всіх цехах були організовані економічні курси, а для підвищення ідеологічної свідомості працівників регулярно проводилися політзаняття [9, с. 3]. Неможливо переоцінити внесок у подібні зміни нового керівника відділу технічного навчання Павла Михайловича Михайльця, який очолював його з 1965 по 1991 рік [18, с. 5].

Ще одна Постанова ЦК КПРС та Ради Міністрів СРСР «Про заходи стосовно розширення навчання та влаштування на роботу в народне господарство молоді, що завершила освітні школи в 1966 році» вийшла у відповідь на скорочення строку навчання та одночасного закінчення 10, 11 та 8 класів. Згідно з нею, на заводі вжили заходів з розширення та покращення навчального процесу і бази для організації якісної виробничо-технічної освіти робітничих кадрів. Відділу технічної освіти були передані будівля навчальних майстерень у районі 53-ї школи та 24-й цех, який з цього часу отримав назву «Навчально-виробничий цех» [3, с. 3]. Історія НВЦ почалася з елементарної профорієнтаційної роботи серед школярів. Ще в 1958 році були збудовані майстерні при середній школі № 12, а 1962-го року для кращої організації роботи майстерень та тіснішого зв'язку з цехами їх було включено до структури заводу. Таким чином, у Запорізькій області з'явився перший навчальний цех. Наступного року такий самий цех було створено при згадуваній вище школі № 53 [18, с. 5]. Окрім цього, з 1966 року навчання в цеху при ВТН з індивідуального перетворилося на групове. Майбутні токарі, фрезерувальники та слюсарі повинні були навчатися 6 місяців, 5 з яких відводилося на заняття в будівлі і тільки 1 – у цехах заводу. Цього року ВТН не видавав спецодягу своїм учням, проте було набрано 5 груп [7, с. 2].

Завдяки плідній роботі відділу технічного навчання порівняно з роком Постанови XXII з'їзду ЦК КПРС, яка стала поштовхом до реформування освіти, в 1966 році підготовка кадрів на заводі вийшла на новий рівень. Наприклад, курси підвищення кваліфікації збільшили кількість випускників на 70%, навчання на суміжних напрямках – у п'ять разів, а курси цільового призначення – у три рази. Останній вид курсів працював тільки в міру необхідності з таких тем, як «Вивчення нової техніки», «Прогрес технологічного процесу» та «Шляхи підвищення якості продукції». Уже наприкінці 1960-х рр. увійшло в постійну практику проведення виробничо-технічних нарад, курсів підвищення кваліфікації інженерно-технічного складу, з'явилися місячні курси на базі машинобудівного інституту з відривом від виробництва. Водночас розпочав роботу методичний кабінет, у якому були розміщені матеріали з питань теорії та виробничого навчання [8, с. 2].

Отже, проаналізувавши систему підготовки професійних кадрів Запорізького моторобудівного заводу та зміни в ній у 1960-х рр., можна зробити висновок, що на її розвиток здебільшого впливали об'єктивні обставини радянського періоду. Серед них назвемо такі: вплив ідеологічного сектору, науково-технічний прогрес, що спричинив нестачу кваліфікованих працівників,

та обов'язковість виконання п'ятирічних планів. У свою чергу, означені фактори дозволяють поділити досліджуваний час на три періоди:

1. Початок 1960-х років – боротьба за технічний прогрес, який потребував посиленого процесу навчання, пов'язаного з освоєнням нових технологій.

2. Середина 1960-х років – збільшення зацікавленості в освіті у ВНЗ. Підвищення рівня економічного навчання, поштовхом до якого стала невдача «семирічка» М. Хрущова та відповідне рішення XXIII з'їзду ЦК КПРС.

3. Кінець 1960-х років – поява матеріальної зацікавленості працівників заводу після проведення господарської реформи 1966 року. Робітники починають опановувати суміжні професії, за які отримували премії та підвищену заробітну платню. Посилення турботи про молодих трудівників.

Тематика запропонованої статті є невід'ємною частиною розвитку галузі авіадвигунобудування в Запорізькій області, що суттєво впливає на її стан. Вона заслуговує на подальше дослідження та розкриття.

Бібліографічні посилання

1. **Беззубцев-Кондаков А. Е.** Удачу нести на крыле: очерки истории ОАО «Мотор Сич» / А. Е. Беззубцев-Кондаков. – М., 2007. – 542 с.

2. **Деряга Б.** Осваивать вторые профессии стало выгоднее / Б. Деряга // Машиностроитель. – 1968. – № 37 (2492). – С. 2.

3. Для тех, кто кончает школу // Машиностроитель. – 1966. – №32 (2288). – С. 3.

4. **Елютин В. П.** Новые правила приёма в ВУЗы / В. П. Елютин // Машиностроитель. – 1963. – № 22 (1973). – С. 3.

5. **Елютин В. П.** Новые правила приёма в ВУЗы и техникумы / В. П. Елютин // Машиностроитель. – 1964. – № 22 (2073). – С. 3.

6. **Кравчук Н.** На учёбу посылают достойных / Н. Кравчук // Машиностроитель. – 1963. – № 29 (1980). – С. 3.

7. **Крылов А.** Заводская кузница молодых работников / А. Кравчук // Машиностроитель. – 1966. – № 78 (2334). – С. 2.

8. **Михайлец П.** Знания ведут нас вперёд / П. Михайлец // Машиностроитель. – 1967. – № 16 (2372). – С. 2.

9. **Михайлец П.** Совершенствовать производственно-техническое обучение / П. Михайлец // Машиностроитель. – 1965. – № 101 (2255). – С. 1.

10. Нашей технической библиотеке присуждено перовое место // Машиностроитель. – 1963. – №17 (1968). – С. 3.

11. Новые правила приёма в ВУЗы // Машиностроитель. – 1965. – № 24 (2178). – С. 3.

12. Новые сроки обучения специалистов // Экон. газ. – 1964. – № 29. – С. 2

13. ОТО объявляет набор // Машиностроитель. – 1962. – № 46 (1897). – С. 4.

14. Поступайте в аспирантуру // Машиностроитель. – 1964. – № 1 (2052). – С. 4.

15. Проводится набор в техническую школу мастеров // Машиностроитель. – 1962. – № 44 (1895). – С. 4.

16. **Субботин А.** Поступайте в заочную среднюю школу / А. Субботин // Машиностроитель. – 1962. – № 51 (1902). – С. 4.

17. Техникум машиностроения // Машиностроитель. – 1965. – № 44 (2198). – С. 4

18. **Толстик В.** Производство начинается с кадров / В. Толстик // Мотор-Сич. – 2008. – № 90 (6100). – С. 4-5.

Надійшла до редколегії 10.12.2013

УДК 061.1:629.7+796

**Р. В. Светличный, С. С. Мисюра, И. П. Селифонов,
Р. В. Андрусенко, П. В. Семененко**

*Государственное предприятие «Конструкторское бюро
«Южное» имени М. К. Янгеля»*

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Отражен процесс развития спорта и здорового образа жизни на Государственном предприятии «Конструкторское бюро «Южное» имени М.К. Янгеля», участие и роль спортивного комитета Совета молодых специалистов в организации спортивных секций и проведении командных спортивных соревнований.

Ключевые слова: Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное» имени М. К. Янгеля», Совет молодых специалистов, спортивный комитет.

Відображено процес розвитку спорту і здорового способу життя на Державному підприємстві «Конструкторське бюро «Південне» імені М. К. Янгеля», участь і роль спортивного комітету Ради молодих спеціалістів в організації спортивних секцій та проведенні командних спортивних змагань.

Ключові слова: Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» імені М. К. Янгеля», Рада молодих спеціалістів, спортивний комітет.

The process of developing sports and healthy way of life at the Yuzhnoye State Design Office as well as participation and role of the young specialists board in organizing sports groups and carrying out inter-team sport competitions has been shown.

Key words: Yuzhnoye State Design Office, Young Specialists Board, Sporting committee.

Введение. Физическому воспитанию должно уделяться столько же внимания, как и умственному! (Махатма Ганди).

На ГП «КБ «Южное» намечается ряд проблемных ситуаций на общественных и индивидуальных уровнях, которые также присущи и современному обществу.

На общественном уровне противоречия возникают между:

- потребностью предприятия в здоровых сотрудниках и необратимым ухудшением их здоровья в силу социально-экономических изменений в стране (экология, влияние СМИ);

- потребностью сотрудников в стабильной, спокойной жизни и деструктивными, кризисными процессами, происходящими в социуме;

на индивидуальном уровне - между:

- потребностью человека в активном отдыхе и отсутствием у подавляюще-

го большинства населения привитых с детства навыков к занятиям физической культурой;

- наличием качественного оборудования для занятий спортом и отсутствием у большинства людей материальных средств для занятий физической культурой.

Для решения этих противоречий и был создан в Совете молодых специалистов спортивный комитет, который при совместной работе с профсоюзным комитетом и администрацией предприятия пропагандирует оздоровительную политику для своих сотрудников.

Цель написания статьи. Актуализировать проблему физического воспитания работников на предприятии. Показать работу Совета молодых специалистов в данном направлении.

Задачами спортивного комитета в оздоровительной программе КБ являются:

- привлечение молодых работников к активному образу жизни, занятиям физической культурой и спортом;
- воспитание в человеке качества лидера, дисциплины, привитие стремления к победе во всех сферах деятельности;
- укрепление дружеских отношений между подразделениями предприятия;
- активное привлечение молодых работников к решению актуальных проблем предприятия.

Изложение основного материала. Сначала попробуем определиться с термином «физическая культура» и её ролью в современном обществе и на предприятии в частности.

Физическая культура - это часть общей культуры, исторически сложившаяся в результате развития общества и имеющая основную направленность на физическое совершенствование личности [1].

Физические упражнения даже в примитивной форме развивали навыки первобытного человека количественно и качественно, позволяя ему подняться в своем развитии. На данном этапе главной целью выступала качественная подготовка к труду (рис.1).

В период развития государств физическое воспитание начинает приобретать классовый характер. Для ведения захватнических войн, подавления восстаний нужны были физически сильные солдаты. Физическое воспитание дополняется военно-оборонной функцией (рис.1).

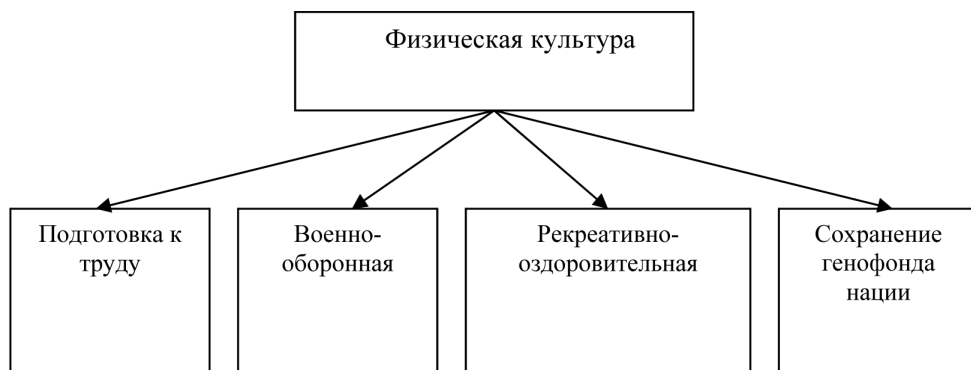


Рис. 1. Схема функций физической культуры в обществе [2]

Поскольку физическая культура является частью культуры общества, то ей присущи, прежде всего, общекультурные социальные функции. К ним можно отнести воспитательную, образовательную, нормативную, преобразовательную, познавательную, коммуникативную, экономическую и другие функции. Рассмотрим лишь некоторые из них.

Воспитание человека. Занятия физическими упражнениями и спортом при формировании личности способствуют воспитанию воли, честности, мужества, трудовых качеств, развивают гуманистические убеждения, чувство уважения соперника, формируют социальную активность (капитан команды, физорг, старший в группе, судья по спорту). В ходе занятий человек получает уроки правовой этики. Отношения между тренером (руководителем) и спортсменом (работником), спортсменом и судьей, между спортсменами требуют сознательного соблюдения правил поведения. Для спортсменов характерны патриотизм, преданность своему делу, борьба за спортивную честь, трудолюбие, выражающееся в строительстве и благоустройстве мест для занятий (применимо и к рабочему месту).

Образование человека. Занятия физической культурой и различными видами спорта улучшают показатели физической и умственной работоспособности, способствуют интеллектуальному творчеству и эффективной умственной деятельности, а также формированию познавательной активности.

Оздоровление человека. Систематические занятия спортом способствуют профилактике заболеваний. Средства лечебной физической культуры используют для реабилитации больных. Адаптивная физическая культура (АФК) — новое направление физкультурно-оздоровительной работы с инвалидами. Как самостоятельная часть культуры общества физическая культура имеет специфические социальные функции. Последние органически связаны с общими функциями, но в более конкретной форме выражают социальную сущность физической культуры как общественно необходимой деятельности, ее способность удовлетворять запросы общества и предприятия в области физического воспитания.

Занятия физической культурой являются лучшими на сегодняшний день и приемлемыми для общества способами снятия нервно-психического перенапряжения, стресса, депрессии, по сравнению с широко рекламированной СМИ слабоалкогольной и табачной продукцией, применением медикаментов (стимуляторов ЦНС или антидепрессантов), участием для «разгрузки» в различных социально неблагополучных группах, приемом наркотиков и т.д.

По признакам общности социальные функции можно объединить в следующие группы [4]:

1. Общее развитие и укрепление организма всех людей независимо от возраста, пола, состояния здоровья, степени физического развития (формирование и развитие физических качеств и способностей, совершенствование двигательных навыков, укрепление здоровья, снижение процессов инволюций и т.д.).

2. Физическая подготовка людей к трудовой деятельности, защите отечества (мобилизационная функция физической культуры, профессионально-прикладная физическая подготовка).

3. Удовлетворение потребности людей в активном отдыхе, досуге, рациональном использовании свободного времени (отвлечение от вредных привычек, формирование здорового образа жизни).

4. Развитие волевых физических способностей и двигательных возможностей человека от оптимального до предельного уровня.

5. Экономическая значимость физической культуры: снижение уровня заболеваемости и травматизма трудящихся, повышение их производительности труда, долголетие, в том числе и трудовое.

Социологические данные, полученные многими учеными, убедительно доказывают положительное влияние занятий физическими упражнениями на социальную активность, производительный труд, здоровье и долголетие людей. Так, Институтом социологических исследований АН СССР и ВНИИФКом (опрошено свыше трех тысяч человек) было выявлено, что среди людей, активно занимающихся спортом, доля тех, кто проявляет инициативу в труде, влияет на дела коллектива, стремится выполнить работу с высоким качеством и в срок, значительно выше (на 15–20 %). Нельзя не отметить еще один весьма существенный факт, выявленный в ходе исследования: занимающиеся физической культурой не только сами социально активны, но и оказывают положительное воздействие на своих близких, друзей, коллег. Занятия физическими упражнениями помогают выработать такие важные качества, как дисциплинированность, умение рационально использовать свободное время, коммуникабельность, способность анализировать свои успехи и неудачи, желание быть лучшими, а иногда способствуют гармоническому формированию лидеров. Как показало исследование, чем активнее человек включен в физкультурно-спортивную деятельность, тем меньше он надеется на везение, на чью-то помощь, на связи с нужными людьми, на умение приспособиться. Человек привыкает рассчитывать на себя и для достижения благополучия делает ставку на определение цели, на свои способности, талант, трудолюбие и добросовестность. Именно в этом видятся наиболее значимые социальные функции физической культуры и спорта.

Спортивный комитет СМС КБЮ нацелен на внедрение спорта и физической культуры на предприятии. На протяжении работы комитета при поддержке профсоюза и администрации на нашем предприятии регулярно проводятся внутренние чемпионаты по баскетболу, мини-футболу, волейболу, бадминтону, большому теннису и настольному теннису, участие в которых принимает свыше 350 человек. Сборные команды предприятия по мини-футболу, баскетболу, волейболу регулярно участвуют в городских и областных чемпионатах. Также мы участвуем в Межотраслевой спартакиаде трудящихся ФСТ «Украина» среди КФК в Днепропетровской области. Для работников предприятия открыты фитнес-зал, где регулярно тренируется около 300 человек, плавательный бассейн, который посещают 280 человек. В итоге 30 % от общего количества молодежи (1700 чел.) занимается спортом и только 10 % – старше 45 лет.

Для доказательства эффективности работы спортивных секций, и в частности фитнес-зала, существует следующая статистика. Проанализированы данные 50 сотрудников мужского и женского пола различных возрастных групп с различным базовым уровнем. Поставленные ими индивидуальные цели были сформулированы и отображены в анкетах, в частности: оздоровление, поддержание себя в форме, снижение веса, повышение силы и выносливости. При обследовании подавляющее большинство (до 85 %) указывало на малоподвижный образ жизни, хотя в прошлом (средняя школа, вуз) многие сотрудники занимались физической культурой или спортом в различных спортивных секциях. При обследовании врачом в зале были выявлены стандартные отклонения от нормы: сколиоз, остеохондроз, вегето-сосудистая дистония, гипертоническая болезнь, миопия, варикозная болезнь, нарушения желудочно-кишечного тракта (гастрит, холецистит, панкреатит).

тит), различные травматические повреждения (существенны при разработке тренером спорт-программы), которые не были отражены в справках, выданных врачом поликлиники. При повторном тестировании у 100 % сотрудников были субъективно отмечены случаи улучшения самочувствия и настроения, бодрость, увеличение работоспособности.

По результатам врачебного обследования по весовым параметрам у 52 % обследованных отмечается снижение веса в пределах 2-3 кг, что можно оценить как хороший показатель при заданных параметрах. У 38 % сотрудников вес остался стабильным, у 10 % – отмечено незначительное повышение веса в пределах 1-1,5 кг, что может быть объяснено перераспределением мышечной и жировой ткани и изменением размеров тела и конечностей по окружностям. Хочется также отметить, что отдельные сотрудники, поставившие себе задачу коррекции веса, смогли сбросить до 5 кг веса за исследованный период, а отдельные сотрудники в комплексе с изменением режима питания, оптимизацией режима труда и отдыха и занятиями в фитнес-зале снизили вес до 15 кг (не вошли в число исследованных).

При анализе измерения силы у 83 % занимающихся спортом сотрудников отмечается ее увеличение. У 17 % результаты остались прежними. Это объясняется тем, что первоочередная направленность тренировочного процесса в первые 6 месяцев тренировок была на выносливость (малая нагрузка при высокой интенсивности на протяжении определенного времени), например: бег на длинную дистанцию с небольшой скоростью.

Кеннет Купер - американский врач, разработавший систему упражнений (бег, плавание и т.д.) для людей любого возраста и уровня подготовки, говорил: «Мы перестаем тренироваться не потому, что становимся старше – мы стареем из-за того, что перестаем тренироваться». Примером служат руководители предприятия, которые благодаря своей целеустремленности, а также занятием физической культурой и спортом доказывают, что жизнь – это движение и двигаться нужно в правильном направлении. Среди них:

Янгель Михаил Кузьмич – Главный конструктор конструкторского бюро «Южное» (1954–1971 гг.) - бег, футбол;

Курячий Евгений Витальевич - первый заместитель Генерального конструктора – Генерального директора по организационно-экономическим вопросам - главный экономист - настольный теннис;

Новиков Александр Васильевич - заместитель Генерального конструктора по научной и учебной работе, директор ракетно-космического учебно-исследовательского центра – большой теннис и шахматы;

Дегтяренко Павел Глебович - Главный конструктор и начальник КБ-1 – волейбол;

Зарубин Николай Иванович - начальник службы 4 - начальник отдела 35 - настольный теннис;

Занятия спортом воспитали в них лидерские качества, коммуникабельность, стремление быть первыми всегда и во всем, добиваться своих целей.

Заключение. Занятие спортом является одной из главных составляющих общей культуры общества, служит мощным и эффективным средством физического воспитания, всесторонне развивает личность. Спорт готовит людей к жизни и труду.

Занимаясь спортом, люди не только совершенствуют свои физические умения и навыки, но и воспитывают волевые и нравственные качества. Возникаю-

щие во время соревнований и тренировок ситуации закаляют характер участников, учат их правильному отношению к окружающим.

Задачи и роль спортивного комитета в том, чтобы всячески популяризировать занятия физической культурой, создавая условия для занятий спортом, способствовать улучшению показателей здоровья сотрудников КБЮ как физического, так и психического, тем самым способствовать их долголетию и эффективности труда на предприятии.

Статью начал словами индийского борца за свободу, получившего Нобелевскую премию мира, а закончу ее высказыванием Константина Эдуардовича Циолковского: «Я чувствую после прогулок и плавания, что молодею, а главное, что телесными движениями я промассировал и освежил свой мозг». И пусть человек XXI века будет человеком физически здоровым, морально устойчивым, с сердцем, обращенным к нуждам своего ближнего, а мыслью – к решению загадок Вселенной.

Библиографические ссылки

1. **Бурлаков И. Р.** Спортивно-оздоровительные сооружения и их оборудование: Учеб. пособие / И. Р. Бурлаков, Г. П. Неминуемый. – М.: «СпортАкадемПресс», 2002.

2. Менеджмент и экономика физической культуры и спорта: Учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / М. И. Золотов, В. В. Кузин, М. Е. Кутепов, С. Г. Сейранов. – М.: Издат. центр «Академия», 2004.

3. **Переверзин И. И.** Менеджмент спортивной организации: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / И. И. Переверзин. – М.: «СпортАкадемПресс», 2002.

Надійшла до редколегії 30.11.2013

РЕЦЕНЗІЇ

Norbert Morawiec, Tadeusz Srogosz

THE POPULARIZATION OF ANTHROPOLOGY OF
KNOWLEDGE IN THE POLISH HISTORIOGRAPHY OF SCIENCE.

Review of the monograph: Bożena Płonka-Syroka, *Medicine in Historical and Cultural Contexts – Study of Anthropology of Knowledge*, Wydawnictwo Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich w Wrocław [The Silesian Piasts Memorial Editorial Office of the Medical University in Wrocław], Wrocław 2013, pp. 517, ISBN 978-83-7055-438-5.

Scientific research of Bożena Płonka-Syroka is characterised by systematic exploring of the same scientific problem, i.e. placement of medicine in historical, social and cultural context, and, most important, elaboration of a methodological and theoretical approach to analyse medical knowledge against the anthropological background¹. The research study published by Bożena Płonka-Syroka entitled *Medicine in Historical and Cultural Contexts - Study of Anthropology of Knowledge* has undoubtedly contributed to promote this question among the historians of science (and other scholars) as it shows a particular research method to enable review of the history of science by examining theories, doctrines, approaches, concepts etc².

The author's writing style is very distinctive: all parts and chapters are clearly distinguished by headings (titles), the digressions of the inspirational research resources and the author's own conclusions are organised and presented in a logical sequence. The Introduction identifies the study purpose and clearly explains all necessary data, whereas extended bibliography contains many publications from a variety of countries, regarding directly the underlying study issues, but also reviewing some of them at the margin of other subject-related considerations. Part I of the study entitled *Perspectives of Anthropology of Knowledge* comprises three chapters in which the research anthropological perspective is consistently driven. (I. *From Historiography of Natural Science to Anthropology of Knowledge – The Shaping of New Research Discipline*, II. *Inspirations and Historical References in the Research Study of Anthropology of Knowledge* III. *Anthropology of Knowledge as a Research Project*). In Part II entitled: *Selected Problems of Practical and Social Medicine in the Historical and Cultural Context* the author indicates social and cultural context of certain historical and medical issues (I. *Importance of Social and Cultural Factors in Shaping a Problem-Oriented Medical Situation in the Field of Birth Control*, II. *Scientific and Extra-Scientific*

¹ See.: B. Płonka-Syroka, *Anthropology of Knowledge - A New Discipline of Humanistic Research*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” [Quarterly of History, Science and Technique] 2008, Y. 53, No. 1, p. 163–169; *Anthropology of Knowledge - A New Approach to the Studies of Natural History*, [w:] *Perspectives of Interdisciplinary Studies*, „Acta Universitatis Wratislaviensis” No. 2066, History CLXXV; S. Rosik, P. Wiszewski (eds.), Wrocław 2006, p. 29–37; *Interpretive Traditions in the European Philosophy vs. Formation of the Standards of Anthropology of Knowledge* [w:] *Klioviae et inviae. Opuscula Marco Cetwinski dedicata*, A. Odrzywolska-Kidawa (eds.), Warszawa 2010, p. 261–268.

² Besides Płonka-Syroka, there were other researchers participating in the study dedicated to define anthropology of knowledge and specify its scope and purposes: Tadeusz Srogosz, Wojciech Wrzosek, Wiktor Werner, Leon Miodynski, Leszek Kleszcz, Jakub Mirkiewicz, Jaromir Jeszke. Compare.: *Anthropology of Knowledge. Discipline Study Approach*, B. Płonka-Syroka (eds.), Wrocław 2005.

Impact Factors Affecting Creation of Preventive Anti-Epidemic Measures in Western Europe (on example of selected countries), III. Christoph Wilhelm Hufeland's Medical Prevention Concept in Historical and Comparative Aspect). Part III Selected Issues of the Theory of Medicine in the Historical and Cultural Context is, in many ways, like the previous two parts, however, it regards theoretical medicine (I. Cultural Insinuations and Shaping the Image of Nature in the European Thought from the 16th to the End of the 19th Century. Summary II. Interpretation of the Phenomenon of Hypnosis in Medicine in the 18th - 20th Century, III. Carl Gustaw Jung as a Naturalist).

Anthropology of knowledge is defined by Bożena Płonka-Syrokaas a study of humans and all social, cultural and historical backgrounds and contexts affecting models of cognitive approaches to the world around them. The author draws our attention to these approaches as they are historically different and perceived by their originators as rational in a subjective sense. Their rationality is based on historically changeable criteria of cognitive obviousity and variable methods used to meet such criteria³. The fundamental cognitive aim of anthropology of knowledge is prospecting for adequate evidence, coherent description, critical analysis and rational reconstruction of historically changeable systems of believes and judgements that played important role for people living in the cultures and epochs included in the study, as they helped to adapt to their surroundings⁴. These believes – in the opinion of the Author – regard:

- 1) metaphysical context,
- 2) nature around humans - sense of natural order,
- 3) theory of the subjectivity of human being and its relationship to metaphysical context and natural order,
- 4) social relationships connecting humans with their surroundings,
- 5) human cognitive abilities - believes regarding sources of human knowledge, methods for gaining it, theories of truth and obviousity,
- 6) purpose of cognitive activities⁵.

The system of believes consisting of the above elements is defined by Bożena Płonka-Syrokaas “knowledge”. She thinks that any anthropologically-oriented historian should seek to find any evidence of these theories both in scientific practice of a variety of educational facilities (scientific schools, colleges, scientific societies etc.) and in the society living around the scholars, since the believes - as she emphasises - are not identical. As they are widely popular in the communities, they not only model common world view, but also build foundations of worldviews of future scientists⁶. It must be repeated after Płonka-Syroka that “no-one is born to be a scholar, but as they grow up in a particular cultural environment, they acquire all the believes regarding natural approach to the world that is perceived by this community as an actual image”⁷. Each researcher can enrich the resources used to reconstruct the epoch at issue through analysing both the believes that were perceived in certain culture as scientific and the ones that were deprived of this status or had never been perceived as scientific, and thus will be able to answer the following questions:

- 1) what believes are regarded in a community as normative, and what believes are deprived of this status,

³ Ibidem, p. 178. For further information about definition, scope and aims of anthropology of knowledge, see also: p. 165–178.

⁴ Ibidem, p. 179.

⁵ Ibid

⁶ Ibidem, p. 170

⁷ Ibid.

2) why some believes are permanently pushed out of the field of science by people establishing patterns and defining standards of knowledge in one society, whereas the same patterns are perceived as acceptable scientific standards in other communities,

3) what are the conditions for promotion of some concepts and theories and granting to them status of a standard; on the other hand, what are the reasons for blocking the other theories⁸.

The researcher underlines that any anthropologist of knowledge should always seek to find **cognitive strategies** chosen by a scientific society against the problems perceived as real and requiring solution. Such society composed of individual entities seeking and perceiving these problems differently, over the time creates its own **subjective problematic situation**. Bożena Płonka-Syroka defines this situation as a set of issues considered as important, possible or necessary etc. to be solved using the methods accepted in this society. The methods become relative compared to cultural values, patterns and technical abilities of the community in which they are created⁹. Where an issue may become a problem requiring solution in one community, the same issue may be perceived as completely different in another social group, since all societies explored by historians use different theories of the reality of the world and form separate **cognitive structures (universa)**. A **problematic situation** is always created within the boundaries of one coherent vision of the world/ **universum** that includes adequate questions and provides answers which can be accepted as based upon facts and rational. Questions accepted by one universum as possible to be posed will not be given the same status in another, similarly as the responses to them¹⁰. Bożena Płonka-Syroka emphasises that there are deep-rooted cultural reasons for this, as it is deemed that individual cognitive entities are facing the same world in the cognitive process, however, concepts created by them differ for obvious reasons. In the author's opinion this objection is of ontological nature, because anthropology of knowledge is based on the concept of the objective world that is perceived and experienced by people by subjective means¹¹. These concepts will begin to exist if people are able to pose a question related to a particular area of the reality. On the contrary, if such a question is not posed, the surrounding reality will remain neutral in the cognitive sense. As a consequence, all analysed concepts regarding the world around us (which are the main target of the human cognitive activities) should be questioned and investigated in such a way so that a researchers should pursue retrieving of questions that were of cognitive significance to the creators of the concepts. This theory defines scientific activities as undertaken in response to the questions that are regarded by the entities included in the studies as possible to be asked, asking these questions is deemed reasonable and leading to potential solutions, and responses become a basis of social practice¹².

Cultural implications are also obvious during selection of research hypotheses by scientists. The Author adopts a theory that insights into human nature are not based upon discovering of "pure facts" by researchers and then building of a theory there on, but actually it runs in an opposite direction, i.e. beginning at the point of creation and adoption of a hypothesis enabling definition of "a fact" as feasible. In this context,

⁸ Ibid.

⁹ Ibidem, p. 182.

¹⁰ Ibid.

¹¹ Ibidem, p. 176.

¹² Ibid.

hypotheses can be made by personal cognitive entities within a broader cognitive structure, i.e. an ideal of science acceptable by researchers. In the opinion of the Author, sets of hypotheses not contradictory to each other, put forward by individual scientists help the entire aggregation of researchers build one coherent vision of the world /*universum* in accordance with the cultural rules that enable such merger¹³.

Keeping such a vision in mind, the researchers may ask questions regarding the nature as they can refer to some criteria to accept answers. The process of naturalisation of a *universum* created on the basis of a culture involves repetition of experiences using certain rules and patterns which lead scientists to similar results; this helps them design new experiences that extend the previous ones towards a selected direction. Scholars doing research within one *universum* become increasingly certain over the time that the rules adopted by them are not culture-related human constructs, but they can be associated with global features. Thus, the scientists become sure that in their investigations they deal with the real world rather than a historically created construction made by a target society as a result of their deep-rooted believes¹⁴. In the naturalization process, cultural imputations play an important, yet somehow “invisible” to the investigators role. “It is not consciously perceived by their students and successors, either, who live within a perspective that has already been naturalised in accordance with certain rules”, argues the Author. “The natural surrounding is perceived by them as an empirical experience, since the rules allowing the access to it, that had been established by people defining the boundaries of the discourse, are being seen as naturally existing, as natural laws, constant theories accepted as obvious without requesting evidence”¹⁵. On the other hand, due to continuous transformations observed in the scientific world, the image of the world / *universum* is being denaturalised. This is a result of differences of opinions of groups whose visions of the world are based upon various cultural aspects. At the same time, any cultural imputations used during the process of creation of this vision, are displayed¹⁶. Płonka-Syrokawrote „In the structure of competing scientific ideals, elements of many discourses created in different points of time and different social and cultural environments, are present, as a result of which researchers living in different universa shaped by these ideals, adopting the same research questions as true, give different answers to them in accordance with their own research perspective. In one ideal some questions are regarded as important and directing to fact-based responses, whereas in the other the same questions are refused as non-scientific. For this reason, in the other *universum* the areas of reality that were not included in questions will not be described, as some questions were pushed out of the boundaries of the discourse considered as scientific”¹⁷.

All these elements - as Płonka-Syroka argues – affect the believes and judgements of scientists and form a sequence of **cognitive conventions** adopted by them, that may be:

- 1) individual - a theory formulated by a scientist is perceived negatively by other scientists or triggers no response in the society,
- 2) group – a theory formulated by a scientist wins some followers who decide to accept its methodology and thought as realistic,

¹³ Ibidem, p. 444.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Ibidem, p. 445.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid.

3) social - a theory formulated by a scientist is widely accepted by other scientists and the society living in this territory¹⁸.

When analysing the extent of social acceptance with respect to a cognitive convention, Bożena Płonka-Syroka emphasises that it is directly related to introduction of the concept into institutional practice of science. Concepts that are popular in some scientific groups, are incorporated in the foundations of scientific schools that conduct research practice in accordance with these theories, whereas concepts that are more widely accepted become bases of normative theories. Moreover, they are accepted not only within one school, but also in the entire educational system of the country, or even the continent¹⁹. Further, the Author argues that: “In a historical and social context, false acceptance of a system of theories presented by people influencing science and setting scientific standards is possible, and when the context is changed, we witness a sudden erosion of cognitive structures that are not defended by anybody. A historian should verify the reasons why one system of theories was more widely accepted both by the scientific society and other social groups”²⁰.

The theoretical discussion presented in such a way was used by the Author to construct more extended research narratives regarding anthropological aspect of the history of knowledge, in particular history of medicine. The study focused both upon birth control and anti-epidemic measures, and the views of Christoph Wilhelm Hufel and Carl Gustav Jung, nature in the European thought of the 16th - 19th centuries, or last but not least - summary of hypnosis²¹.

In conclusion to our research we should think about practical use of theoretical and methodological discourses of the Author. Her book is full of research references and information that are particularly beneficial for historians of historiography and methodologists of history. We must note that no historian is only a historian in the first place! Historians are humans placed in a cultural environment and determined by it. Pessimism of the Cracow School of History will be seen differently if we realize that Walerian Kalinka, a historian-Resurrectionist, when writing “The Great Sejm”, during the intervals between the volumes tried to identify his sins during the Ignatian meditation.²² Interesting thing about Franciszek Rawita-Gawroński, a historian and a landowner is that he constructed his theory of the Turanian origin of the Ukrainians and Ruthenes while planting strawberries in the land that was regarded by the same Ukrainians and Ruthenes as the land inherited from Saint Vladimir.²³ Can we therefore say that Kalinka *contemplated* and Rawita *made* historiography? The historical science will have to find an answer to this question in future. On the other hand, a question about how culture affects human beliefs and personal knowledge, forms extra-regional knowledge on a group-level or a system of social and cultural beliefs, may be scientifically advantageous. This approach compels so called “mixture of genres” - a very up-to-date notion in modern humanism. However, in our opinion using the concept of culture, some selected elements of methodology of anthropology of knowledge or even looking for its historiographic equivalent (anthropology of historiography) by an

¹⁸ Ibidem, p. 181.

¹⁹ Ibid.

²⁰ Ibidem, p. 182–183.

²¹ See analyses included in Part 2 (p. 191–436) and Part 3 (p. 439–504) of the paper.

²² For further information: N. Morawiec, *Bread, Books, Strawberries. History Made by Rawita-Gawroński (Inception of Anthropology of Knowledge/Historiography)*, [at:] *Private Life of the Poles in the 19th Century*. M. Korybut-Marciniak, M. Zbrzeźniak (eds.), Olsztyn 2013 p. 67–89

²³ For further information: N. Morawiec, *Religious Experiences, Historiography vs. Aims of Epistemology of History (printing in progress)*.

anthropologist does not mean that “the historian is no longer a historian”. Wojciech Piasek claimed that “Hybridisation of disciplinary identity of contemporary scientists provokes objections only of those who understand the boundaries of disciplines and interdisciplinarity in classical modernistic way”. In line with this theory, we state that boundaries of disciplines are only of cultural and institutional nature and thus crossing them should pose no problem²⁴.

²⁴ W. Piasek, *Methodology of History and History of Historiography against Cultural Diversity*, [at:] *Faces of the Past*. W. Wrzosek (eds.), Bydgoszcz 2011, p. 335.

ЗМІСТ

Костюков И. Ю., Тарасов С. В. Ретроспектива и перспектива вертикально-осевой ветроэнергетики. Статья I. История и мотивация развития вертикально-осевых ветроустановок как нового направления ветроэнергетики.....	3
Абрамовский Е. Р., Костюков И. Ю., Тарасов С. В., Яковлев А. И. Ретроспектива и перспектива вертикально-осевой ветроэнергетики. Статья II. Развитие вертикально-осевого направления ветроэнергетики в Украине.....	18

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ

Панфилов В. А. Взаимосвязь методов спекулятивно-диалектического и математического познания в философии математики Гегеля.....	32
Айтов С. Ш. Філософія науки К. Поппера : історично-антропологічні елементи методології.....	45
Панфилов В. А., Коломейцев А. Е. Духовно-интеллектуальная философия числа в Космосе пифагорейцев.....	49

ІСТОРІЯ НАУКИ

Литвинко А. С. Співробітництво президента АН СРСР А. П. Александрова з установами АН УРСР (до 110-річчя від дня народження вченого).....	57
Гамалія В. М. Спадщина А. Т. Болотова (173–1833) та її вплив на розвиток науки і культури.....	69
Ісасва О. І. Історичні дослідження А. С. Бориневича	76
Кисільова Т. О. Вітчизняні вчені на II Міжнародному конгресі радіологів: Стокгольм, 1928 року.....	86
Гамалія К. М. Антиномічність технічних та наукових надбань європейського середньовіччя	95
Якимюк О. Л. Є. С. Бурксер і становлення програми наукових досліджень з аерохімії	105
Байдак Л. А., Дворецький А. І. Становлення та розвиток Дніпропетровської гідробіологічної школи: дослідження техногенно-трансформованих екосистем Дніпровського водосховища (1927–1941 рр.)	111
Пагіря А. В. Інтелігенція та розвиток заповідної справи в УРСР у 1950–1970-х рр.	121
Машталір В. В. «Мистецький Арсенал» – національний культурно-мистецький та музейний комплекс	129
Кузьменко Н. О. Участь науковців Харківського політехнічного інституту в міжнародному геофізичному році (1957–1958)	136

ІСТОРІЯ ТЕХНІКИ

Селифонов И. П., Переверзев В. Г., Семененко П. В., Андрусенко Р. В. Вклад Украины в создание европейского ракетносителя легкого класса «Вега». История создания и перспективы дальнейшего сотрудничества	145
Давыденко С. А., Семененко П. В., Гурец А. В. «Антарес» – шаг вперед	151

Андрусенко Р. В., Переверзев В. Г., Шульга В. А., Смирнов. В. Ф. В.Н.Шнякин—видный конструктор, ученый и организатор в области ракетного двигателестроения.....	158
Горбенко Е. В. Об исследованиях колебаний в жидкостных ракетных двигателях учеными Днепропетровщины.....	164
Звонкова Г. Л. Становлення і здобутки Інституту геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова Академії наук Української РСР: короткий історичний на- рис (1967–1980 рр.).....	174
Кушлакова Н. М. Соціально-економічні засади виникнення Харківського відділення імператорського Російського технічного товариства та законодавчі основи його діяльності.....	181
Кривоконь О. Г. Виробнича діяльність Харківського тракторного заводу у рік його пуску (в контексті планів тракторизації СРСР).....	191
Шелкунова Н. Л. Науково-технічна школа професора Г. Я. Андрєєва.....	202
Бондарчук О. А. Розвиток системи підготовки професійних кадрів у галузі авіадвигунобудування в Запорізькому регіоні в 1960 роках.....	211
Светличный Р. В., Мисюра С. С., Селифонов И. П., Андрусенко Р. В., Семененко П. В. Роль физической культуры и спорта на предприятии.....	217

РЕЦЕНЗІЇ

Norbert Morawiec, Tadeusz Srogosz. The populatizaion of Anthropology of Knowledge in the polish historiography of Science	223
---	-----

CONTENTS

Kostjukov I. Yu, Tarasov S. V. Retrospective show and prospect of vertical -axis wind energetic. Article I. History and motivation of development of vertical axis wind turbines as a new direction of wind energetic.....	3
Abramovsky E. R., Kostjukov I. Yu, Tarasov S. V., Yakovlev A. I. Retrospec- tive show and prospect of vertical-axis wind energetic. Article II. The development of vertical-axis direction of wind energetic in Ukraine.....	18

PHILOSOPHY OF SCIENCE

Panfilov V. A Interconnection of methods of speculative-dialectical and mathematical cognition in Hegel's philosophy of mathematics.....	32
Aytov S. Sh. Popper's philosophy of science: historical and anthropological elements of the methodology.....	45
Panfilov V. A. Kolomeytsev A. E. Spiritual and intellectual philosophy of numbers in Kosmos Pythagoreans.....	49

HISTORY OF SCIENCE

Lytvyenko A. S. The cooperation President of the Academy of Science USSR A. P. Aleksandrov with institutions of Ukrainian Academy of Sciences (to the 110th anniversary of the birth of scientist).....	57
Gamaliya V. M. Meaning heritage A. T. Bolotov's (1738–1833) for Science and Culture	71

Isayeva O. I. A. S. Borynevych's historical researches.....	76
Kysilova T. O. Domestic scientists at the Second International Congress of Radiologists: Stockholm, 1928.....	84
Gamaliya K. M. Antinomy of technical and scientific achievements of medieval Europe.....	95
Yakymyuk O. L. E. S. Burkser and formation of program aerochemical investigations.....	105
Baydak L. A., Dvoretzkiy A. I. The formation and development of Dnipropetrovsk hydrobiological school: investigation of technogenically-transformed ecosystems Dnieper Reservoir (1927–1941).....	111
Pahirya A. V. Intelligentsia and nature protection in Ukrainian SSR in the 1950-1970th.....	121
Mashtalir V. V. National Cultural-Art and Museum Complex «Arsenal Art»	129
Kuz'menko N. O. The involvement of Kharkiv Polytechnic Institute scientists in the International Geophysical year 1957–1958.....	136

HISTORY OF TECHNOLOGY

Selifonov I. P., Pereversev V. G., Semenenko P. V., Andrusenko R. V. Ukraine's contribution to the creation of a European rocket light class «Vega». History of creation and prospects for further collaboration.....	145
Davydenko S.A., Semenenko P. V., Gurets A. V. «Antares»: a step forward.....	151
Andrusenko R. V., Pereversev V. G., Shul'ga V. A., Smirnov V. F. V. N. Schnyakin as a well known constructor, scientist and manager in the field of rocket engine technology.....	158
Gorbenko E. V. On research of oscillation in liquid rocket engines Dnipropetrovsk scientists.....	164
Zvonkova G. L. Formation and achievements of the Institute of Geotechnical Mechanics named after M. S. Polyakov of Academy of Sciences of the Ukrainian SSR: brief history (1967–1980).....	174
Kushlakova N. M. Socio-economic bases of emergence Kharkov branch of the Imperial Russian Technical Society and the legal framework its activities.....	181
Kryvokon O. G. Production activities of Kharkov tractor plant in the year of its start (in the context of traktoryzation USSR).....	191
Shelkunova N. L. Professor G. Y. Andreev scientific-technical school.....	202
Bondarchuk O. A. Development of system of professional training in the field of aircraft engine in the Zaporozhye region in the 1960s.....	211
Svetlichny R. V., Misyura S. S., Selifonov I. P., Andrusenko R. V., Semenenko P. V. Role of Physical Culture and Sports at the enterprise	217

REVIEWS

Norbert Morawiec, Tadeusz Srogosz. The popularization of Anthropology of Knowledge in the polish historiography of Science.....	223
--	-----

Наукове видання
ВІСНИК
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ
Серія: ІСТОРІЯ І ФІЛОСОФІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ

Заснований у 1993 р.

Випуск 22

Українською, російською та англійською мовами

**Свідоцтво про державну реєстрацію державного засобу масової інформації
серія КВ № 7898 від 17.09.2003 р.**

Редактор В. А. Насекан
Оригінал-макет В. О. Ялова

Підписано до друку 20.02.2014. Формат 70×108^{1/16}. Папір друкарський. Друк плоский.

Ум. друк. арк. 20,2.

Обл.-вид. арк. 17,58. Тираж 100 прим. Зам. № 4540.

Віддруковано в ТОВ «Роял Принт»
пр. Кірова, 91, м. Дніпропетровськ, 49054
тел. (056) 794-61-04(05)

*Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 4121 від 27.07.2011.*