

УДК 50(091):50-051

В. В. ГРУБІНКО

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль 46027, Україна

ОЛЕКСАНДР ФЕДОТОВИЧ ЯВОНЕНКО : ФОРМУВАННЯ НАУКОВОЇ ШКОЛИ

Лідерство в науці – це не просто караван суден у відкритому морі, а караван суден, що йдуть крізь кригу, коли переднє судно повинно прокладати шлях, ламаючи лід. Воно повинно бути найсильнішим і мусить вибирати правильний шлях.

Петро Леонідович Капица

В статті наведено основні етапи наукової діяльності О. Ф. Явоненка і його учнів, подано коротку характеристику змісту досліджень у лабораторіях екологічної біохімії в Тернопільському та Чернігівському педагогічних університетах протягом 30-ти років і хронологію захисту дисертацій.

Ключові слова: Олександр Федотович Явоненко, наукова школа, екологічна біохімія гідробіонтів

Серед імен науковців-сучасників, які збагатили біологічну, сільськогосподарську та педагогічну науки і українську вищу освіту, почесне місце належить видатному вченому, педагогові, талановитому організатору освіти і науки, доктору біологічних наук, професору, член-кореспонденту АПН України, Заслуженому працівникові народної освіти Української РСР **Олександрю Федотовичу Явоненку** [29, 47, 112].

Наукові здобутки О. Ф. Явоненка та його школи – це, насамперед, активна участь у формуванні в Україні нового напрямку біохімії – **екологічна біохімія водних організмів**.

Становленню О. Ф. Явоненка як науковця сприяло його цілеспрямоване зростання як спочатку допитливого учня, потім активного студента, що цікавився глибинними механізмами біологічних перетворень молекулярно-метаболічному рівні, а згодом інтерес до пізнання, наукова амбітність та висока працездатність молодого дослідника-аспіранта, пізніше – сформованого науковця, який виконав докторську дисертацію на високому для його часу рівні і започаткував власний напрям у вивченні проблеми молекулярно-метаболічних механізмів адаптації тварин до факторів середовища їх існування. Його ґрунтовна освіта, здатність і постійне бажання вчитися, сомоудосконалюватися, діяльна натура та висока працездатність і динамізм стали основою для послідовного і успішного зростання науковця.

Після закінчення середньої школи у 1957 році Олександр Федотович здобуває вищу освіту, закінчивши у 1962 році зоотехнічний факультет Херсонського сільськогосподарського інституту. Після короткотривалої викладацької роботи асистентом кафедри анатомії, фізіології і біохімії Херсонського сільгоспінституту (05.1962–11.1963) молодий зоотехнік цікавиться пізнанням процесів життя на молекулярному рівні і тому у 1963 році вступає до аспірантури при УНДІ фізіології та біохімії сільськогосподарських тварин Аграрної академії наук України (лабораторія обміну речовин) у м. Львові (нині Інститут біології тварин НААН України), яку успішно закінчує у 1966 р. захистом кандидатської дисертації у жовтні цього ж року [161].

Кандидатське дослідження О. Ф. Явоненка присвячено дослідженню виділення стінкою рубця жуйних тварин в його порожнину білків, амінокислот, сечовини і аміаку [153].

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ ССР
ІНСТИТУТ БІОХІМІЇ

А. Ф. ЯВОНЕНКО

ВЫДЕЛЕНИЕ АЗОТИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ
СТЕНКОЙ РУБЦА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Київ — 1966 г.

Работа выполнена в лаборатории обмена веществ Украинского научно-исследовательского института физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных.

Научный руководитель — член-корр. АН УССР, заслуженный деятель науки УССР, доктор биологических наук, профессор С. З. Гжицкий

Диссертация изложена на 161 странице машинописи. Текст иллюстрирован 35 таблицами, 16 рисунками (фото). Список использованной литературы включает 282 наименования, в том числе 145 на иностранных языках.

Фрагменты работы доложены на XXII научной конференции по итогам научно-исследовательской работы Львовского зооветеринарного института 27 апреля 1966 г., на второй всесоюзной конференции биохимиков сельскохозяйственных вузов в г. Ереване 19 мая 1966 г., на первой конференции молодых ученых при научно-исследовательском институте земледелия и животноводства западных районов УССР 7 июня 1966 г.

Защита диссертации состоится на заседании Ученого Совета Института биохимии АН УССР « » 1966 года.

Отзыв на автореферат просьба направлять по адресу: г. Киев-30, ул. Леонтовича, 9, Институт биохимии АН УССР, секретарю Ученого Совета.

Автореферат разослан « » 1966 года.

Перечень изданий,

в которых опубликованы основные положения диссертации

1. Азотові сполуки у вмісті рубця та їх виділення стінкою в залежності від сезонів. Тези доповідей XXII наукової конференції по підсумках науково-дослідної роботи Львівського зооветеринарного інституту за 1965 рік, 25—28 квітня 1966 р. Львів, 1966.
2. Проникновение некоторых азотистых соединений в «малый рубец» при различных условиях кормления. Материалы Второй всесоюзной конференции биохимиков сельскохозяйственных вузов, 18—22 мая 1966 г. Ереван, 1966.
3. Вплив згодовування сечовини на проникання азотистих сполук до «малого рубця». Тези доповідей першої конференції молодих вчених при науково-дослідному інституті землеробства і тваринництва західних районів УРСР, 7—8 червня 1966 р. Львів, 1966.
4. До кругообігу азоту в організмі жуйних. Там же.
5. Вплив інсуліну на проникання азотистих сполук через стінку рубця у великої рогатої худоби. Доповіді АН УРСР, № 9, 1966.
6. Влияние кормления на скорость проникновения некоторых азотистых соединений в полость рубца крупного рогатого скота. Физиология и биохимия сельскохозяйственных животных, в. 5, из-во «Урожай», 1966.

В цій роботі показано, що динамічна рівновага небілкових азотистих сполук встановлювалася через 45-60 хв. Виявлено сезонні відмінності виділення азотистих сполук у вміст рубця. За згодовування сечовини майже не змінювалася загальна кількість азоту, що виділяється стінкою. Аміак і сечовина виділялися стінкою рубця більше при підвищеному їх рівні в крові. При згодовуванні зеленої кукурудзи амінокислот виділялося значно більше, ніж при згодовуванні люцерни. Після прийому тваринами корму збільшувалося виділення загальної кількості азотистих сполук, що відбувається виключно за рахунок білкового азоту, оскільки виділення амінокислот і аміаку було навіть меншим. Введення інсуліну натщесерце приводило до підвищення концентрації загального і білкового азоту у вмісті рубця і зниження концентрації аміаку. Отже, здійснене дослідження чітко відповідало на питання про перебіг та регуляцію балансу азотистих сполук у травній системі жуйних тварин.

Офіційним визнанням наукової вагомості результатів став не тільки захист дисертації у базовій установі АН УРСР в галузі біохімії — Інститут біохімії ім. О. В. Палладіна АН УРСР, а й публікування її основних положень у такому авторитетному науковому виданні України як Доповіді АН УРСР [164].

Після закінчення аспірантури з листопада 1966 р. до березня 1967 р. О. Ф. Явоненко працює на посаді старшого наукового співробітника Київської дослідної станції тваринництва (с. Терезіно Київської обл.), а у період 04.—08.1967 р. — старший викладач, з 09.1967 р. до 02.1973 р. — завідувач кафедри хімії, з 02.1973 р. до 08.1974 р. — проректор з наукової роботи Херсонського державного педагогічного інституту. У вересні 1969 р. О. Ф. Явоненку присвоєно вчене звання доцента кафедри хімії. Активно працюючи на викладацькій та адміністративній ниві, молодий науковець продовжує цікаві дослідження в царині біохімії травлення в рубці жуйних тварин. Плідна праця молодого науковця у жовтні 1973 р. завершується захистом докторської дисертації на тему «Роль стінки рубця в азотистому обміні великої рогатої худоби і овець» з спеціальності «біохімія» у УНДІ фізіології та біохімії сільськогосподарських тварин Академії аграрних наук України (диплом доктора наук за № 002169 МБЛ Вищої Атестаційної Комісії СРСР від 21 лютого 1975 року) [162].

ПЕРСОНАЛІЇ

Докторська дисертація О. Ф. Явоненка охоплює низку фундаментальних проблем азотистого обміну, розкриває механізми відновного амінування та трансформації неорганічного азоту у жуйних тварин.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСЬКОГО ХОЗЯЙСТВА ССРС
ЛЬВОВСКИЙ ЗООВЕТЕРИНАРНЫЙ ИНСТИТУТ

ЯВОНЕНКО
Александр Федотович,
кандидат биологических наук, доцент

РОЛЬ СТЕНКИ РУБЦА
В АЗОТИСТОМ ОБМЕНЕ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
И ОВЕЦ

(03.00.04 — биохимия)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук.

Львов — 1973.

Работа выполнена на кафедре химии Херсонского государственного педагогического института им. Н. К. Крупской.

НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ —

член корреспондент АН УССР, заслуженный деятель науки УССР, доктор биологических наук, профессор С. З. Гжицкий.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

1. Доктор биол. наук, профессор А. А. Алиев;
2. Доктор биол. наук, профессор В. П. Корогкоручко;
3. Доктор биол. наук, профессор З. П. Скородинский.

Ведущее предприятие — Белоцерковский сельскохозяйственный институт.

Автореферат разослан «.....» 197 г.

Защита диссертации состоится «...» 197 г. в 13 часов в аудитории № 1 на заседании Совета Львовского зооветеринарного института (г. Львов-10, ул. Пекарская, 50).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета,
доцент

ПРОЗОРА К. И.

Вперше було показано, що у тканині стінки рубця піддаються амінуванню пірвіноградна, щавелевооцтова і α -кетоглутарова кетокислоти з утворенням аланіну, аспарагінової і глутамінової кислот [154]. Інтенсивність процесу вища у випадку α -кетоглутарової і фумарової кислот [159]. У стінці рубця великої рогатої худоби протікають також реакції переамінування. Активними акцепторами аміногрупи є α -кетоглутарова, щавелевооцтова, гліоксилінова і пірвіноградна кислоти. Донором аміногрупи є більшість амінокислот (окрім цистину і лізину), глутамін і аспарагін. Найбільш активними з них є аспарагінова і глутамінова кислоти, аланін, гліцин, аргінін, аспарагін і глутамін [165, 166].

Стінки рубця, особливо епітеліальні частини, здатні зв'язувати по вільних карбоксильних групах значні кількості аміаку, що поступає з порожнини рубця. Інтенсивність забарвлення епітелію рубця знаходиться у взаємозв'язку з активністю реакцій, що протікають в ньому. Швидкість амінування α -кетоглутарової кислоти, а також активність аспартат- і аланін-аміотрансфераз посилюється у міру посилення кольору [163].

При згодовуванні тваринам у складі раціону сечовини посилюється виділення стінкою рубця білка, сечовини і аміаку і покращується виділення амінокислот. Сечовина гальмує амінування α -кетоглутарової кислоти, а аміак — аміотрансферази. Введення інсуліну підвищує інтенсивність обміну речовин в стінці і виділення азотистих сполук, в першу чергу білка. Інсулін також значно підсилює використання тканиною стінки рубця аскорбінової кислоти, у тому числі і для реакції відновного амінування α -кетоглутарової кислоти [155, 156].

У присутності АТФ α -кетоглутарова кислота піддається неферментативному амінуванню, яке значно прискорюється іонами цинку. Для реакції відновного амінування α -кетоглутарової кислоти необхідна енергія АТФ і наявність вільної аміногрупи аденіну НАД⁺ або АТФ, АДФ, АМФ [157, 158, 160].

Треба зазначити, що дослідження О. Ф. Явоненка на той час були досить добре апробовані і обговорені широким науковим загалом, оскільки їх результати опубліковані у таких авторитетних наукових часописах як «Доповіді АН УРСР» (3 статті), «Український біохімічний журнал» (5 статей), «Фізіологія і біохімія сільськогосподарських тварин» (5 статей) та представлені на низці Всесоюзних і Всеукраїнських конференцій (Второй Всесоюзной конференции биохимиков сельскохозяйственных вузов, 19 мая 1966 г.; Четвертой Всесоюзной конференции по физиологическим и биохимическим основам повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, 14 сентября 1966 г.; Третьем Всесоюзном

совещании по экологической физиологии, биохимии и фармакологии, 11 апреля 1967 г.; Четвертой республиканской научной конференции по физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных, 11 июня 1969 г.; Втором Всесоюзном биохимическом съезде, 22 октября 1969 г.; Одиннадцатой Всесоюзной конференции по физиологии и патологии пищеварения, 30 июня 1971 г.; Научной конференции физиологов, патофизиологов, биохимиков, фармакологов, клиницистов Украины и Молдавии по проблеме «Физиология и патология пищеварения», 6 сентября 1972 г. тощо).

Встановлені у докторському дослідженні закономірності нині стали класикою біохімії тварин, включені до підручників з біохімії і фізіології, однак тоді практично кожний висновок дисертації О. Ф. Явоненка був базовим, започаткував ідею для подальшого дослідження, виконаного пізніше учнями Олександра Федотовича, які підтвердили універсальність і фундаментальність висновків О. Ф. Явоненка на тваринах інших груп, відмінних еволюційно і екологічно (див. далі).

Керівником кандидатської, і консультантом докторської дисертацій О. Ф. Явоненка був видатний український вчений і талановитий наставник, доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент Академії наук Української РСР Степан Зенонович Гжицький (14.01.1900–19.08.1976), який сформував і виплекав плеяду талановитих біохіміків с/г тварин. Значну дециденту людяності, інтелігентності, працьовитості, прагнення до постійного пошуку та самовдосконалення в собі Олександр Федотович завдячував саме Степану Зеноновичу, якого вважав своїм другим батьком і прикладом.

Успішний науковець та педагог, який мав на той час 35 наукових та науково-педагогічних праць у провідних виданнях, не міг бути непоміченим як педагогічною і науковою громадськістю, так і керівниками освітньої галузі. У характеристиці Олександра Федотовича, підготовленій керівництвом Херсонського державного педагогічного інституту ім. Н. К. Крупської навесні 1974 р., відзначається дисциплінованість, старанність, авторитет серед колег та студентів, широкий науковий світогляд та педагогічний і організаторський хист О. Ф. Явоненка. Завдяки цьому 26 серпня 1974 р. Олександр Федотович призначений ректором Тернопільського державного педагогічного інституту. На цій посаді О. Ф. Явоненко працював до 12 січня 1982 року. Одночасно з цим 16 вересня 1975 р. Олександр Федотович обраний за конкурсом на посаду завідувача кафедри хімії Тернопільського державного педагогічного інституту. У 1976 році кафедра хімії була поділена на кафедри неорганічної та органічної і біологічної хімії, які відповідно очолювали доц. Куратова Т.С. (у 1976–1984 рр.) та проф. Явоненко О. Ф. (у 1976–1982 рр.). 15 жовтня 1976 р. Явоненку О. Ф. присвоєно вчене звання професора кафедри органічної і біологічної хімії Тернопільського державного педагогічного інституту [29, 161].

З початку роботи у Тернополі О. Ф. Явоненко продовжує дослідження з проблематики травлення у с/г тварин у залежності від факторів живлення. Для цього протягом трьох-п'яти років новостворений колектив дослідницької лабораторії у складі викладачів кафедри хімії, пізніше органічної і біологічної хімії, Б. В. Яковенка, Р. М. Шандрука, Л. М. Романишиної, С. В. Крутовського, пізніше В. З. Куранта, створює науково-експериментальну базу у ауд. 108 природничого факультету (нині корпус інженерно-педагогічного факультету), а пізніше у зв'язку з перебудуванням факультету – у ауд. 151 головного корпусу університету (вул. М. Кривоноса, 2), де вона знаходиться нині [112]. В лабораторії також виконують дослідження працівники факультету, вихованці “львівської школи фізіології і біохімії тварин” кандидати біологічних наук С. Й. Грушко, С. В. Крутовський, В. О. Яковлев [112].

Під керівництвом О. Ф. Явоненка кандидатську дисертацію на тему «Химическая природа и физиологическая роль пигмента слизистой оболочки рубца крупного рогатого скота» виконує Борис Володимирович Яковенко, який досліджував фізіологічну роль пігментів слизової оболонки рубця великої рогатої худоби [174]. У цій дисертації, захищеній 22.11.1978 р. у Українському науково-дослідному інституті фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин (м. Львів), встановлено, що пігментація слизової оболонки рубця як характерна особливість жуйних тварин, обумовлена наявністю в поверхневому шарі епітелію залізовмісного комплексу (Fe-AK), зв'язаного з білком [176]. Досліджено біологічну природу пігменту. Встановлено, що утворення і відкладення пігменту відбувається циклічно залежно від пори року і характеру живлення тварин. Пігментація епітелію рубця знаходиться у

взаємозв'язку з продуктивністю тварин, бо у тих з них, що мають інтенсивну пігментацією, знижуються прирости, що обумовлено зміною функціонального стану слизової оболонки рубця і зниженням інтенсивності обмінних процесів в ній і тваринному організмі загалом [173, 177].

Дослідженням азотистого обміну у тварин займалася також старший викладач кафедри органічної і біологічної хімії Людмила Михайлівна Романишина [100, 112]. В кандидатській дисертації, яку Людмила Михайлівна захистила у 1985 р. [118] у Московському державному педагогічному інституті імені В. І. Леніна, досліджено відновне амінування α -кетоглутарату в морських свинок і кроликів, його регуляцію та механізм передачі атомів водню від дегідроаскорбінової кислоти через нікотинамідні коферменти на α -кетоглутарат. Таким чином, у цій роботі поглиблено відомості про обмін α -кетоглутарату у тварин, що традиційно не випадало з уваги дослідників школи О. Ф. Явоненка впродовж всього періоду її функціонування (див. далі).

Окремі аспекти амінокислотного обміну і роль амінокислот в енергетичних процесах у тварин разом з Л. М. Романишиною досліджувала асистент Антоніна Степанівна Грицюк [112].

Разом з тим, коло досліджуваних проблем для О. Ф. Явоненка стало завузьким. До організованої ним лабораторії прийшли молоді дослідники – випускники природничого факультету Тернопільського педінституту: Р. М. Шандрук – у 1975 р.; В. З. Курант – у 1977 р.; В. В. Грубінко – у 1981 р. Тематика досліджень вимагала розширення, проте для експериментів з жуйними тваринами, особливо для проведення виробничих дослідів, у Тернопільському державному педагогічному інституті не було належної експериментальної майданчика (дослідного господарства), як це було організовано у Українському науково-дослідному інституті фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин (м. Львів). Крім того, Олександр Федотович з молодією командою дослідників відчували високий науковий потенціал і на підставі цього мали здорову наукову амбітність розвивати власний, новий напрямок біохімії тварин, відмінний від традиційних досліджень “львівської школи”, очолюваної вчителем проф. С. З. Гжицьким.

У 1978–1980 рр. увагу О. Ф. Явоненка привертає малорозроблена наукова проблема, що мала як сільськогосподарсько-практичне, так і екологічне значення, – **екологічна фізіологія і біохімія риб**. На той час в цій царині вже були відомі окремі фундаментальні роботи як зарубіжних – Л. Гольдштайн [187], Р. М. Лав [93], Д. Шьюэн [150], так і вітчизняних – В. І. Лукьяненко [99], В. С. Сидорова [1], К. Ф. Сорвачева [124], В. В. Хлебовича [141], Г. Є. Шульмана [138, 149] та ін. вчених. Проте ці роботи не відповідали на низку питань про механізми метаболічної адаптації риб різних таксономічних і екологічних груп до факторів середовища їх існування та годівлі. Тому у структурі АН УРСР цей напрям досліджень також вважався актуальним і в цій царині було розпочато активні дослідження.

Базовим з цих досліджень став Інститут гідробіології АН УРСР, який у 1980 р. очолив видатний український вчений-гідробіолог, фізіолог і біохімік, академік НАН України, доктор біологічних наук, професор Віктор Дмитрович Романенко [8]. У відділі фізіології і біохімії водних тварин, створеному В. Д. Романенком у Інституті гідробіології АН УРСР у 1972 р., здійснювалися дослідження фізіолого-біохімічних механізмів адаптації прісноводних, переважно коропових, риб до умов тепловодного вирощування та вуглекислотного режиму [15, 117]. Разом з тим, вже тоді актуальним вважали питання про вплив на метаболізм і реалізацію біопотенції риб токсичних факторів [101].

Новий напрям науки на межі фізіології, біохімії і гідробіології, що ставив за мету вирішення практичних завдань рибництва та також мав екологічну складову, привернув увагу О. Ф. Явоненка, який восени 1980 р. з власної ініціативи зустрічається в Києві з директором Інституту гідробіології АН УРСР професором В. Д. Романенком, щоб заявити про намір “тернопільської лабораторії” влитися до лав дослідників у цій царині та скоординувати дослідження. Це означало започаткування у Тернопільському державному педагогічному інституті практично нового на той час напрямку наукових досліджень – **екологічної біохімії риб**, згодом інших гідробіонтів, що потім сформувалася в потужну наукову школу та розширилася за межі вперше створеної Олександром Федотовичем лабораторії у Тернополі.

Розпочавши практично з нуля, найперше була дообладнана науково-дослідна лабораторія. Стараннями Олександра Федотовича був придбаний сучасний автоматичний амінокислотний аналізатор (AAA-1, Чехія), ряд оптичних та аналітичних вимірювальних

приладів, побудований акваріумний комплекс. Матеріально-технічне забезпечення якісно здійснювали зав. лабораторіями О. В. Луцев та інженер М. В. Процько. Дослідження розгорнулися широким фронтом: к.б.н., доц. С. В. Крутовський досліджував аспекти ліпідного обміну у риб в процесі зимівлі; асистент кафедри органічної і біологічної хімії Р. М. Шандрук досліджував активність ферментів енергетичного і вуглеводного обміну, а лаборант, згодом асистент кафедри органічної і біологічної хімії В. З. Курант – особливості перебігу білкового та нуклеїнового обміну у корошових риб за різних режимів їх витримування [112]. Безпосередньо у лабораторії керував цими дослідженнями к.б.н., доц. Б. В. Яковенко, перед яким було поставлено завдання підготувати докторську дисертацію з проблеми енергетичного та пластичного використання амінокислот в організмі риб та дослідження альтернативних шляхів енергозабезпечення їх організму за різних режимів вирощування. В контексті цієї проблематики став працювати з жовтня 1981 р. над питанням утворення, утилізації і виведення аміаку в організмі коропа стажист-дослідник кафедри органічної і біологічної хімії В. В. Грубінко [112], який з ініціативи О. Ф. Явоненка був залишений на кафедрі після закінчення природничого факультету інституту.

З лабораторією О. Ф. Явоненка активно співпрацювали фізіологи інституту: доц. С. Й. Грушко, доц. В. О. Яковлев, асист. С. І. Галантук [112]. Наукова прогресивність та здорова амбітність О. Ф. Явоненка проглядалася і в тому, що він не міг змиритися з тим, що наукові дослідження у Тернополі, як стереотипно вважали науковці відомих “столичних” дослідницьких установ і навчальних закладів, може бути тільки “хуторянською”, другорядною, низькопробною, а ставив молодим науковцям завдання конкурувати з останніми, переконував і вселяв у нас впевненість про можливість долати психологічний стереотип “наукової меншовартості”. Для цього, звичайно, крім відповідного психологічного настрою та ґрунтовної наукової підготовки, було потрібне відповідне обладнання, придбанням (“діставанням”) якого Олександр Федотович займався особисто.

Активна організаційна та дослідницька діяльність лабораторії швидко дала перші результати, що вилилися у наукові повідомлення високого рівня у провідних фахових наукових часописах. У 1979–1980 рр. співробітники лабораторії публікують ряд робіт про вміст білків і нуклеїнових кислот у риб різного віку [84, 167], вплив на білковий обмін у коропа екологічних факторів, насамперед температури [178], особливості білкового обміну у риб в умовах низькотемпературного голодування [179]. Ці роботи стали основою для подальших досліджень, що згодом виокремилися в теми для виконання дисертаційних робіт: енергетична і пластична роль амінокислот в адаптації риб до факторів середовища їх існування (доц. Б. В. Яковенко), білково-нуклеїновий обмін у риб у залежності від умов існування (В. З. Курант), метаболічні основи забезпечення енергетичного, кислотного та пластичного гомеостазу клітин і організму риб у несприятливих умовах існування (В. В. Грубінко).

Олександр Федотович практично ніколи не правив рукописів статей чи дисертацій своїх учнів, він лише казав про те, що і де йому не подобається у інтерпретаціях чи виразах, залишаючи молодим науковцям поле для творчості, саморозвитку та самовдосконалення. Інколи це нам не подобалося, але дуже швидко ми розуміли, що саме завдяки такій тактиці Олександра Федотовича швидко опановували “ази” наукової творчості та виробили в себе відповідальність за науковий результат і його офіційне представлення, що сприяло швидкому формуванню кваліфікації дослідника. Це давало швидкий науковий та практичний результат.

У розквіті організаторського та наукового таланту в кінці 70-х – на початку 80-х рр. ХХ ст. Олександр Федотович у Тернополі створив практично новий за якістю та показниками діяльності педагогічний інститут: суттєво розширився перелік спеціальностей, за якими готували вчителів, завдяки чому вуз з регіонального отримав загальноукраїнське визнання; сформувався і укріпився якісно кадрами вищої кваліфікації професорсько-викладацький персонал (в інституті суттєво зросло число кандидатів наук, доцентів та з’явилися перші доктори наук, професори – Т. К. Зеленчук, О. Ф. Явоненко, І. В. Шуст); підвищився рівень наукової та науково-методичної роботи; восени 1977 р. було здано в експлуатацію нове приміщення головного корпусу інституту (нині корпус № 1 на вул. М. Кривоноса, 2) та новий гуртожиток для студентів (нині гурт. № 2 на вул. М. Кривоноса, 2а). Інститут почали відмічати і ставити за приклад на рівні Міністерства освіти Української РСР та у державних інстанціях як

ПЕРСОНАЛІЇ

один з найкращих серед вищих педагогічних навчальних закладів не тільки України, а й Союзу. Олександр Федотовичу можна було б відпочити після семи років напруженої праці в створеному ним і керованим ним колективом “храмі педагогічної освіти і науки”. Проте доля розпорядилася так, що 12 січня 1982 р. наказом Міністерства освіти Української РСР (№ 22-к) професора О. Ф. Явоненка було призначено на посаду ректора Чернігівського державного педагогічного інституту ім. Т. Г. Шевченка (нині – Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка), на якій він пропрацював до квітня 2005 р., а загалом у цьому університеті – до 14 травня 2009 р.



Колективи кафедр загальної і неорганічної та органічної і біологічної хімії Тернопільського державного педагогічного інституту (кінець грудня 1981 р. – зустріч О. Ф. Явоненка з колективами кафедр з нагоди його від'їзду до м. Чернігова на посаду ректора Чернігівського державного педагогічного інституту ім. Т. Г. Шевченка)

(зліва направо – лаборант каф. орг. і біол. хімії Ю.І. Стець; лаборант каф. заг. і неорг. хімії М.М. Гарбузинська; к.х.н., доц. каф. орг. і біол. хімії З.Я. Крайнер; лаборант каф. заг. і неорг. хімії М.В. Парфанович; к.б.н., доц. каф. анатомії і фізіології людини і тварин, декан природничого факультету С.Й. Грушко; асист. каф. заг. і неорг. хімії А.С. Грицюк; асист. каф. орг. і біол. хімії В.З. Курант; к.п.н., доц. каф. заг. і неорг. хімії А.С. Дробочький; інженер каф. орг. і біол. хімії М.В. Процько; асист. каф. заг. і неорг. хімії А.Ф. Бурбан; д.б.н., проф., зав. каф. орг. і біол. хімії, ректор інституту О.Ф. Явоненко; асист. каф. орг. і біол. хімії Л.М. Романишина; к.х.н., доц., зав. каф. заг. і неорг. хімії Т.С. Куратова; к.б.н., доц. каф. орг. і біол. хімії С.В. Крутовський; асист. каф. заг. і неорг. хімії Б.І. Харченко; к.б.н., доц. каф. орг. і біол. хімії Б.В. Яковенко; к.х.н., доц. каф. заг. і неорг. хімії Н.В. Царьова; лаборант каф. орг. і біол. хімії Л.П. Свідерська; викл. каф. заг. і неорг. хімії Т.Л. Юхновська; лаборант каф. заг. і неорг. хімії Н.В. Сич; стажист-дослідник каф. орг. і біол. хімії В.В. Грубінко; асист. каф. орг. і біол. хімії Р.М. Шандрук

З переїздом Олександра Федотовича до Чернігова створена ним лабораторія поділяється: в Тернополі продовжують працювати В. З. Курант, доц. С. В. Крутовський, Л. М. Романишина, Р. М. Шандрук. Згодом у 1982 р. на кафедрі органічної і біологічної хімії за сприяння О. Ф. Явоненка приходить працювати Оксана Борисівна Столяр [112, 113], випускниці біологічного факультету та аспірантури кафедри біохімії Львівського державного

університету ім. І. Франка, яка у 1982 р. під керівництвом д.б.н., проф. Б. Ф. Сухомлінова захистила кандидатську дисертацію за спеціальністю “Біохімія” у Українському науково-дослідному інституті фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин Української сільськогосподарської академії (м. Львів) з проблеми функціонування і стійкості гемоглобіну тварин за дії несприятливих факторів. Оксана Борисівна в Тернополі продовжує займатися дослідженням білків, але вже у риб, а згодом і інших гідробіонтів, та проблемою киснезабезпечення організму водних тварин в екстремальних умовах і процесами пероксидного окиснення ліпідів і білків (див. далі).

Першою дисертаційною роботою з проблематики нового напрямку дослідження лабораторії в Тернополі стала кандидатська дисертація Володимира Зіновійовича Куранта на тему «Содержание белков и нуклеиновых кислот в тканях некоторых пресноводных рыб и их зависимость от возраста и сезона» з спеціальності “Біохімія” [82], що була захищена у Українському науково-дослідному інституті фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин Української сільськогосподарської академії (нині Інститут біології тварин НААН України, м. Львів) у червні 1984 р. вже після переїзду О. Ф. Явоненка до м. Чернігова. Керівником дисертаційного дослідження був д.б.н., проф. О. Ф. Явоненко. Варто згадати, що офіційними опонентами по захисту цієї роботи були відомі українські вчені в галузі фізіології і біохімії тварин (зокрема риб), з якими вихованців школи О. Ф. Явоненка пов’язують тісна співпраця та щира дружба впродовж більше, ніж 30-ти років (див. далі), д.б.н., проф. Вадим Георгійович Янович (Інститут біології тварин НААН України) [6] та уродженець Тернопільщини д.б.н., проф. Орест Михайлович Арсан (Інститут гідробіології НАН України, завідувач відділом екотоксикології) [15, 115].

В дисертації В. З. Куранта вперше встановлені міжвидові відмінності вмісту нуклеїнових кислот і білків в печінці, м’язах, кишечнику і крові коропа, білого амура і білого товстолобика [84], отримані нові дані про зміни вмісту біополімерів в органах і тканинах коропа протягом постнатального онтогенезу, а також в залежності від сезону [85].

Працівники лабораторії к.б.н., доц. Б. В. Яковенко та стажист-дослідник В. В. Грубінко у серпні 1982 р., а згодом зав. кафедри загальної і неорганічної хімії к.х.н., доц. Т.С. Куратова (у 1984 р.), переїхали з Олександром Федотовичем на роботу до м. Чернігова.

В Чернігові талант Явоненка О.Ф., в той час вже досвідченого науковця, педагога, організатора освіти і науки, розквітає багатогранням барв, різноманіттям ідей та справ. Творча, діяльна натура О. Ф. Явоненка швидко пододала всі труднощі, пов’язані з зміною місця роботи і проживання, і з новою енергією, використовуючи багатий досвід попередньої роботи, на новому місці Олександр Федотович береться до знайомої йому справи. У 1982 р. з ініціативи Олександра Федотовича здійснюється перший набір вчителів хімії і біології у Чернігівському державному педагогічному інституті, а згодом у 1983 р. було створено хіміко-біологічний факультет, що нині є одним з найвідоміших в справі підготовки вчителів та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації в галузі біології, хімії та екології в освітянському просторі вищої освіти України. О. Ф. Явоненко у Чернігівському державному педагогічному інституті ім. Т. Г. Шевченка створює сучасну навчально-матеріальну базу та науково-методичне забезпечення вищої педагогічної освіти, розвиває започатковані під час роботи у м. Тернополі наукові дослідження у царині біохімії та екологічної фізіології і біохімії гідробіонтів, формуючи нову наукову лабораторію відповідного профілю. Саме вона відіграла значну роль у підготовці наукових кадрів. На факультет та у лабораторію прийшла частина працівників, які переїхали разом з О. Ф. Явоненком з м. Тернополя (Б. В. Яковенко, В. В. Грубінко, Т. С. Куратова), та працівники новоствореного у Чернігівському педінституті хіміко-біологічного факультету (О. П. Третяк, В. І. Горностай, І. А. Єгорова, І. П. Фесенко, згодом С. В. Грузнова, А. М. Демченко, А. О. Жиденко, І. М. Курмакова, М. Г. Пархоменко, П. В. Самойленко, В. Л. Шевченко та ін.), пізніше – випускники ЧДПІ ім. Т. Г. Шевченка (О. С. Смольський, О. В. Лукаш, Ю. О. Карпенко, М. О. Колесник, Н. В. Смикун та ін.).

Створення повноцінної лабораторії поряд з клопотами з формування навчально-матеріальної бази хіміко-біологічного факультету зайняло біля двох років. Проте працівники лабораторії зразу активно здійснюють дослідження, розпочаті в Тернополі.

Визнанням фахової спроможності лабораторії до ґрунтовних наукових досліджень стало виїзне засідання Президії Українського біохімічного товариства, що відбулося на базі

Чернігівського державного педагогічного інституту ім. Т. Г. Шевченка у вересні 1983 р. під керівництвом Голови УБТ, директора Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна АН УРСР, академіка АН УРСР, д.б.н., проф. В. К. Лішка. На науковому семінарі з доповідями виступили к.б.н., доц. Б. В. Яковенко та асист. В. В. Грубінко. Доповіді були сприйняті позитивно, а напрямок досліджень схвалено як перспективний. Ця акція стала відправною точкою визнання наукових досліджень лабораторії широким науковим загалом.

Дослідження механізмів забезпечення гомеостазу аміаку в організмі риб виливаються у кандидатську дисертацію Василя Васильовича Грубінка на тему «Роль глутамінсинтетази в детоксикації и виведенні амміаку у карпа и ее свойства» [19], захищеної з спеціальності "Біохімія" у лютому 1989 р. у Московському державному педагогічному інституті ім. В. І. Леніна. Науковий керівник роботи – д.б.н., проф. О. Ф. Явоненко. Одним з офіційних опонентів роботи був к.б.н., с.н.с. О. М. Арсан (Інститут гідробіології АН УРСР). Слід згадати про добрі стосунки та наукове і педагогічне співробітництво О. Ф. Явоненка і голови спеціалізованої ради Московського педінституту, завідувача кафедри органічної і біологічної хімії д.б.н., проф. Ю. Б. Філіпповича, який люб'язно погодився на захист у очолюваній ним спеціалізованій вченій раді дисертацій Л. М. Романишиної та В. В. Грубінка, а згодом був керівником дисертаційного дослідження аспіранта з Чернігівського педінституту О. П. Третяка (нині к.б.н., доц., декан хіміко-біологічного факультету Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка).

В дисертаційному дослідженні В. В. Грубінка вперше показано джерела та шляхи утворення аміаку в організмі риб за рахунок активного використання амінокислот у енергетичних процесах, виключну роль глутамінсинтетази у внутрішньотканинній детоксикації аміаку [180] за відсутності у них орнітинового циклу утворення сечовини [31]. Вивчено субклітинну локалізацію, вперше виділено та досліджено властивості і регуляцію активності глутамінсинтетази риб [30].

Ця робота привернула увагу низки видатних вчених-біохіміків. Приїхавши до м. Москви на захист з власної ініціативи, в обговоренні роботи під час її захисту взяв участь завідувач відділу екологічної біохімії риб Інституту біології Карельського філіалу АН СРСР (м. Петрозаводськ, Росія), колега і друг О. М. Арсана, д.б.н., проф. В. С. Сидоров [9], який високо оцінив здійснене дослідження та підтримав починання невідомої тоді для нього лабораторії біохімії риб з Чернігова. Дуже пам'ятною стала увага, виказана до роботи з боку завідувача відділом азотфіксації Інституту біохімії ім. О. М. Баха АН СРСР член-кореспондента АН СРСР, д.б.н., проф. В. Л. Кретовича [7] та провідного наукового співробітника цього ж відділу д.б.н., проф. З. Г. Євстігнеєвої, які наступного після захисту дня через працівницю відділу Н. О. Соловійову, яка була присутня на захисті дисертації, запросили автора дисертації на зустріч у відділ, де "за чашкою чаю" відбувся конструктивний обмін думками з приводу подальшої співпраці, оскільки працівники відділу активно займалися дослідженням глутамінсинтетази з різних організмів, крім риб. Пам'ятним для автора фактом цієї зустрічі було привітання з захистом від В. Л. Кретовича, який буквально сказав: "Молодий чоловіче. Я Вас вітаю з тим, що Ви стали кандидатом в науку". Таке привітання з підтекстом корифея світової біохімії не можна було зрозуміти інакше, як тільки так: "Щоб стати справжнім науковцем – треба захистити докторську дисертацію".

Проблема енергетичного і пластичного забезпечення організму риб за низькотемпературного голодування, досліджена Б. В. Яковенком і В. В. Грубінком, пердбачала вихід у практику. Тому у 1985 р. її розв'язання було доручено Аллі Олександрівні Жиденко, яка перейшла в лабораторію у Чернігові з Інституту сільськогосподарської мікробіології Української сільськогосподарської академії (м. Чернігів). У жовтні 1990 р. А. О. Жиденко захищає кандидатську дисертацію на тему «Особливості метаболізму енергетичних компонентів у зимуючої молоді коропа і роль адаптивних механізмів в її виживанні» [52] з спеціальності "Біохімія" у Інституті біохімії ім. О. В. Палладіна АН УРСР. Науковий керівник роботи – д.б.н., проф. О. Ф. Явоненко. Треба згадати особливе сприяння у підготовці і захисті цієї роботи видатного українського біохіміка д.б.н., проф. М. Д. Курського [107], який також впродовж багатьох років виказує щирю підтримку і надає допомогу вихованцям школи О. Ф. Явоненка.

В дисертаційній роботі А. О. Жиденко вперше встановлена специфіка формування адаптивного енергетичного статусу в тканинах і організму зимуючих короїв залежно від віку, вгодованості та вмісту в їх тканинах амінокислот [170, 172]. Крім того, виявлено альтернативні шляхи метаболічного забезпечення енергією в процесі низькотемпературного голодування зимуючих риїв [55, 56, 171] та зв'язок енергетичного обміну з глутаміновою системою азотистого гомеостазу [169].

Отже, у результаті двох дисертаційних досліджень створено теоретичне підґрунтя для комплексної узагальнюючої роботи про роль амінокислот у забезпеченні адаптацій короїв риїв до несприятливих чинників середовища їх існування. Таке узагальнення на основі ґрунтовних власних експериментальних досліджень здійснив Б. В. Яковенко, який у грудні 1993 р. захистив докторську дисертацію на тему «Метаболізм гліцину в організмі короїпа лускатого» з спеціальності «Біохімія» у Інститут фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин Академії аграрних наук України (м. Львів) [175]. Науковий консультант роботи – д.б.н., проф. О. Ф. Явоненко. Офіційними опонентами роботи були видатні біохіміки тварин д.б.н., проф. С. Й. Кусень (Інститут фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин Академії аграрних наук України (м. Львів), д.б.н., проф. О. І. Кононський (Білоцерківський сільськогосподарський інститут) та д.б.н., с.н.с. О. М. Арсан (Інститут гідробіології АН України).

В роботі вперше показана виключна роль амінокислоти гліцину у енергетичному забезпеченні організму короїпа в екстремальних станах та її участь у регуляції і підтриманні метаболічного гомеостазу у риїв [181]. Встановлено основні шляхи метаболізму гліцину: пряме дезамінування, переамінування. Вперше показана можливість окислення гліцину у риїв у гліюксилатному циклі [175, 181]. Встановлені умови та регуляція протікання останнього у риїв.

Активний захист дисертацій та здійснення перших випусків вчителів хімії біології у Чернігівського державного педагогічного інституті сприяли залученню до дослідницької діяльності молодих науковців. Так, у 1991 р. після закінчення інституту, виконавши дипломну роботу з проблеми фіксації амонію у кишечнику риїв, був направлений до аспірантури Інституту гідробіології АН України у відділ водної токсикології І. М. Коновець, науковим керівником якого став д.б.н., с.н.с. О. М. Арсан.

У лабораторії під керівництвом А. О. Жиденко виконував дипломну роботу О. С. Смольський, який згодом (у 1992 р.) разом з випускником хіміко-біологічного факультету Ю. В. Леусом стали аспірантами О. Ф. Явоненка. У 1993 р. на до докторантури Інституту гідробіології АН України був направлений к.б.н., доц. В. В. Грубінко, науковим консультантом дисертаційного дослідження якого став д.б.н., с.н.с. О. М. Арсан. Таким чином, активізувалася тісна співпраця вихованців школи О. Ф. Явоненка і Інституту гідробіології АН України, особливо відділу водної токсикології (нині відділ екотоксикології) [15]. Тематика досліджень у цьому відділі значною мірою стосувалася вивчення впливу на метаболізм риїв токсикантів різної хімічної природи. Тому більшість подальших досліджень були пов'язані з токсикологічними проблемами, що стало виключно актуальним питанням у зв'язку з зростанням антропоїчного навантаження на водойми та гідробіонтів.

Ігор Миколайович Коновець після закінчення аспірантури у грудні 1994 р. успішно захистив кандидатську дисертацію на тему «Влияние температуры водной среды на детоксикацию аммиака у карпа при действии ионов свинца» [74] за двома спеціальностями – «Гідробіологія» та «Біохімія» – на засіданні спеціалізованої вченої ради Інституту гідробіології АН України.

В роботі І. М. Коновця показано універсальність функціонування глутамінового шляху зв'язування і виведення аміаку у короїпа при різних температурах водного середовища [75] та за дії на риїв різних концентрацій, включно токсичних, іонів свинцю [76]. Особливістю цієї роботи було вивчення функціонування метаболічної системи підтримання амонійного гомеостазу у риїв за комплексної дії несприятливих факторів – високі температури і дія токсиканту, що сприяло глибшому розкриттю особливостей обміну речовин у риїв в умовах реального середовища існування, особливо за токсичного пресу важких металів.

Варто відзначити, що захист цієї дисертації за наполяганням дисертанта та наукового керівника О. М. Арсана в спецраді Інституту гідробіології вперше відбувся українською мовою.

Незабаром у червні 1995 р. у цій самій спеціалізованій вченій раді відбувся захист докторської дисертації В. В. Грубінка на тему «Адаптивні реакції риб до аміаку водного середовища» [21] також за двома спеціальностями – ”Гідробіологія” і ”Біохімія”. Науковий консультант роботи – д.б.н., с.н.с. О. М. Арсан. Офіційними опонентами на захисті роботи були д.б.н., с.н.с. В. Д. Соломатіна (Інститут гідробіології АН України), д.б.н., проф. Г. І. Калачнюк (Львівський зооветеринарний інститут ім. С. З. Гжицького) та д.б.н., проф. М. О. Захаренко (Київський сільськогосподарський інститут).

В цій дисертаційній роботі розвивається концепція про формування в організмі риб за інтоксикації аміаком цілісної системи фізіолого-біохімічних адаптацій та знешкодження токсиканту, що функціонує як каскадний механізм, суть якого полягає у почерговості активування систем його знешкодження в часі та з зростанням концентрації [33, 34]. Вперше встановлено, що адаптація риб до підвищених рівнів аміаку здійснюється за рахунок його зв'язування в глутамін глутамінсинтетазою, у NADPH-глутаматдегідрогеназній реакції та за участю комплексу реакцій глюкозо-аланінового циклу [20, 38, 57]. Виявлена виключна роль молекулярних форм глутамінсинтетази в адаптації риб до аміаку [34]. Вперше досліджено молекулярний механізм взаємодії аміаку з глутамінсинтетазою риб. Встановлено зв'язок між концентрацією аміаку у водному середовищі та тривалістю токсичної дії на риб і рівнем активності адаптивних систем його детоксикації [35]. Одержано нові дані про активування аміаком перерозподілу ендогенних енергетичних ресурсів організму. Встановлено співвідношення активності основних шляхів енергоутворення, виявлено активацію компенсаторно-адаптивних систем енергозабезпечення організму риб за дії аміаку та вивчено їх роль в його детоксикації, а також підтриманні метаболічного гомеостазу в тканинах [36].

Крім того, виявлена провідна роль гама-амінобутиратного шунту в забезпеченні функціонування нейромедіаторної системи в мозку риб. На основі досліджень кислотно-основної рівноваги та йонного балансу у крові за дії аміаку встановлено механізми порушень його виділення з організму риб [39, 40].

Вперше досліджено функціонування систем підтримання гомеостазу аміаку в організмі риб за спільної дії на них аміаку та інших абіотичних факторів водного середовища (температури, важких металів, гіпоксії) [75, 76]. Виявлено, що за різнохарактерності відхилень в кожному окремому випадку негативної дії загальним для них є порушення систем детоксикації виведення аміаку та його гомеостазу у внутрішніх органах.

Вперше очищена глутамінсинтетаза з м'язів коропа [34]. Вивчено властивості та регуляцію активності її молекулярних форм, що лягло в основу розробки способу корекції систем детоксикації аміаку у коропа катіонами двовалентних металів.

На основі положення про каскадний принцип організації біохімічної адаптації риб до аміаку обґрунтовано висновок про існування мінімумів та максимумів чутливості риб до токсикантів, які відповідають активному та пригніченому станам функціонування адаптивних систем детоксикації [22]. Розроблено критерії оцінки стану риб за токсичної дії водного середовища [37, 42].

Максимальне сприяння виконанню цієї роботи, організаційну і моральну підтримку здійснювали директор Інституту гідробіології АН України, академік АН України, д.б.н., проф. В. Д. Романенко та заступник директора цього ж інституту, член-кореспондент АН України, д.б.н., проф. М. Ю. Євтушенко [15]. Одним з натхненників виконання цієї дисертаційної роботи також був завідувач відділом екологічної біохімії риб Інституту біології Карельського філіалу РАН (м. Петрозаводськ, Росія), добрий друг гідробіологів і біохіміків риб України, д.б.н., проф. В. С. Сидоров, який колись взяв активну участь у захисті кандидатської дисертації В. В. Грубінка (див. вище). Віктор Сергійович за результатами успішної доповіді В. В. Грубінка і її обговорення на науковій конференції «Екологіческая физиология и биохимия рыб» (Петрозаводськ, вересень 1992 р.) “благословив” це дослідження на продовження. Також доповідач тоді отримав підтримку видатних вчених у галузі іхтіології та біохімії риб докторів біологічних наук, професорів М. Д. Озернюка, М. І. Шатуновського, Г. С. Шульмана [16] та ін. В Україні найширшу підтримку і сприяння цим дослідженням виказував д.б.н., проф. М. М. Великий (тоді провідний науковий співробітник Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна та експерт ВАК України з біологічних наук) [106] та завідувач відділом біохімії м'язів цього ж інституту д.б.н., проф. М. Д. Курський [107].

Дисертаційне дослідження В. В. Грубінка стало основою для науково-теоретичного обґрунтування механізмів молекулярно-метаболическої адаптації організму риб до токсикантів водного середовища та за формування у них вторинної інтоксикації аміаком, спричиненої активним використанням амінокислот для енергетичних потреб організму риб, пов'язаних з детоксикацією зовнішнього токсиканта. Ці положення потребували детальної перевірки з використанням різних токсикантів та дослідженням різноманітних метаболических систем. Тому після захисту дисертації та повернення В. В. Грубінка до Чернігівського педінституту, де він з вересня 1995 р. очолює кафедру біології, активізуються дослідження з проблем іхтіотоксикології. В цьому напрямку виконувалася науково-дослідна тематика на замовлення Міністерства освіти і науки України за рахунок держбюджетного фінансування. Активізуються такі роботи з ініціативи В. З. Куранта і у Тернопільському державному педагогічному інституті.

Пропрацювавши на посаді зав. кафедри біології до вересня 1997 р., В. В. Грубінко в силу сімейних обставин переїздить на постійне місце проживання до м. Тернополя, де за пропозицією керівництва інституту з вересня 1997 р. очолює кафедру загальної біології Тернопільського державного педагогічного інституту (нині Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка) на природничому факультеті (нині хіміко-біологічний факультет), а з жовтня 1998 р. обіймає посаду проректора з навчальної роботи, пізніше першого проректора (до жовтня 2006 р.), та за сумісництвом очолює кафедру загальної біології [25, 44, 112].

Підведенням певних підсумків науково-дослідних робіт протягом практично 15-ти років функціонування лабораторії біохімії риб у Чернігівському педінституті стало видання комплексної праці «Екологія, охорона природи, екологічна освіта і виховання» (за ред. д.б.н., доц. В. В. Грубінка) [51], в якій представлені узагальнені результати досліджень та теоретичне осмислення проблеми адаптації гідробіонтів до несприятливих, включно токсичних, факторів середовища їх існування [22, 140] та висловлено ідеї щодо нового напрямку екоотоксикологічних досліджень, який був зреалізований дещо пізніше (див. далі) – використання водяних рослин для очищення забруднених вод [5]. З цих питань впродовж 1996-1998 рр. виконувалися дослідження з держбюджетних тематик на замовлення МОН України: «Дослідження механізмів адаптації прісноводних риб до токсикантів водного середовища, розробка на їх основі методів біохімічного моніторингу і моделювання екосистем для очищення забруднених вод» та «Оцінка комплексного впливу токсикантів та природних факторів на екосистему малої річки (на прикладі річок Чернігівського Полісся)».

Ще однією подією, що визначила зміст подальших наукових пошуків, стала участь і виступ В. В. Грубінка на Міжнародній науковій конференції у м. Мінськ (Республіка Беларусь) «Проблеми екології культури и духоунасці», в якій брали участь низка видатних вчених з багатьох країн світу (Великобританії, Німеччини, Польщі, Росії, США тощо) [23], де учасники конференції схвалили і підтримали теоретичні узагальнення з проблеми адаптації і визнали перспективність розкриття механізмів адаптації тварин в трансформованому антропогенному діяльності середовищі, особливо у «постчорнобильський період». Рішення конференції підтвердило правильність вибору проблематики наукового пошуку лабораторій школи О. Ф. Явоненка, а офіційні і кулуарні дебати були корисними для осмислення зробленого і формування стратегії подальших досліджень.

На фоні офіційного визнання досягнень у Чернігівському педінституті продовжують активну підготовку дисертаційних робіт низка молодих науковців. Успішно закінчують аспірантуру О. С. Смольський та Ю. В. Леус, які у березні 1999 р. на спеціалізованій вченій раді Інституту гідробіології НАН України захищають кандидатські дисертації. Керівником виконання обох дисертаційних досліджень був д.б.н., доц. В. В. Грубінко, що започаткувало традицію керівництва виконанням дисертацій вже учнями О. Ф. Явоненка, так би мовити, розпочалося формування другого покоління його наукової школи.

Дисертаційна робота Олександра Сергійовича Смольського на тему «Структурно-функціональні адаптації крові коропа за дії екстремальних факторів довкілля» [123] присвячена проблемі забезпечення сталого функціонування гемоглобінової системи крові риб [39] та підтримання в ній кислотно-основного балансу [40] за несприятливої дії біотичних і абіотичних факторів. Ця робота заповнила прогалину щодо ролі кровоносної системи та

функціонування компонентів крові в комплексних дослідженнях метаболізму у риб в умовах зимівлі та за дії іонів важких металів.

Ще однією неохопленою, але вкрай актуальною і науково перспективною ділянкою досліджень, була проблематика пероксидного окиснення ліпідів в організмі риб. Це питання стало змістом дисертаційного дослідження Юрія Віталійовича Леуса на тему «Перекисне окиснення ліпідів та антиоксидантний захист у риб під впливом факторів водного середовища» [96]. В цій роботі вперше показано зв'язок між ефективністю функціонування гемоглобінової системи крові риб, напруженістю в крові кисню та інтенсивністю пероксидації ліпідів [41]. Крім того, практично вперше для прісноводних риб встановлено високий рівень антиоксидантного захисту організму за різних, включно токсичних, впливів [97, 98], чим підтверджено ефект високого антиоксидантного статусу гідробіонтів загалом як чинника їх успішної адаптації до змінюваних зовнішніх умов існування. Вперше в цій роботі обґрунтовано доцільність та об'єктивність використання для оцінки збалансованості прооксидантно-антиоксидантних процесів коефіцієнту антиоксидантного стану (КАС) [98]. Ідеї, викладені в роботі Ю. В. Леуса, особливо використання КАС для прогнозування успішності життєдіяльності риб, пізніше були розвинені у дисертаційних роботах О. Б. Столяр, Н. Г. Зінківської та Г. М. Фальфушинської (див. далі).

З метою всестороннього охоплення проблеми адаптивного статусу метаболізму риб в екстремальних умовах досліджувалося ще одне вкрай маловивчене питання – участь у адаптації та регуляторна роль у ній нервової системи риб. Ці дослідження здійснювала випускниця кафедри зоології Дніпропетровського державного університету (1995 р.) Вікторія Вікторівна Кривопиша (Жиденко). Вона у травні 2001 р. на засіданні спеціалізованої ради Інституту гідробіології НАН України захистила кандидатську дисертацію на тему «Вплив стрес-факторів водного середовища на адаптивні функції нервової системи коропа» [81]. Науковий керівник – д.б.н., проф. В. В. Грубінко.

В цій роботі вперше вдалося встановити, що енергетичний гомеостаз в мозку риб навіть за нормальних умов, а особливо за інтоксикації речовинами різної хімічної природи, значною мірою забезпечується за рахунок підтримання балансу в його клітинах не тільки вуглеводів, а й окремих амінокислот, у зв'язку з чим існує тісний зв'язок між енергетичним обміном та їх метаболізмом, пов'язаний з виконанням нейромедіаторної функції [43, 58, 59]. Вперше у риб досліджено функціонування гама-амінобутиратного шунта і вплив на нього зовнішніх чинників [60]. Ця ідея пізніше була розвинена у дисертації Г. Б. Чайковської (див. далі).

В кінці 1990-х рр. поживалися дослідження і в лабораторії у Тернопільському педінституті (з жовтня 1998 р. – Тернопільський державний педагогічний університет). Проблематика досліджень була спрямована у екотоксикологічному напрямку. Досліджувалися дві проблеми: а) метаболічні та молекулярні основи участі білків і нуклеїнових кислот у адаптації коропових риб до токсикантів; б) молекулярно-метаболічні механізми підтримання цілісного гомеостазу і адаптації в організмі риб до дії важких металів. На замовлення МОН України розпочинається виконання держбюджетних тематик: «Дослідження метаболічної ролі амінокислот в адаптаційно-компенсаторних процесах в організмі тварин при екологічних стресах» (1999–2000 рр., номер держреєстрації 0199U002522); «Токсикоспецифічні адаптації гідробіонтів та водних екосистем до іонів важких металів та їх регуляція» (2001–2003 рр., номер держреєстрації 0101U000303).

У 1998 р. при кафедрі загальної біології відкривається аспірантура і докторантура з спеціальності «Гідробіологія» та аспірантура з спеціальності «Біохімія». Першими аспірантами кафедри стали випускники хіміко-біологічного факультету університету Н. Г. Зінківська, Ю. В. Синюк та В. О. Хоменчук [25, 44, 112]. Науковим керівником досліджень був д.б.н., проф. В. В. Грубінко. Ці дослідження завершилися успішним захистом кандидатських дисертацій у 2003 р.

У жовтні 2003 р. кандидатську дисертацію на тему «Функціонування антиоксидантних систем у крові риб при інтоксикації йонами міді, цинку, марганцю і свинцю» за спеціальністю «Біохімія» у спеціалізованій вченій раді у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича захистила Наталя Григорівна Зінківська [63]. Науковий керівник – д.б.н., проф. В. В. Грубінко. Максимальну допомогу у підготовці цієї роботи надала керівник дипломної роботи Н. Г. Зінківської к.б.н., доц. О. Б. Столяр.

Ця робота розширила викладені у дисертаційній роботі Ю. В. Леуса уявлення про прооксидантно-антиоксидантний статус у організмі коропа за дії іонів важких металів. Вперше показано подібність впливу йонів міді, цинку, марганцю і свинцю на прооксидантно-антиоксидантний статус крові коропа. Для дії кожного з досліджуваних металів виявлено три дозо-залежні стадії, які адекватно були відображені за допомогою інтегрального показника – коефіцієнту антиоксидантного стану (КАС) системи [63]. При дії токсичних доз металів виявлено індивідуальні особливості їх впливу на стан металоферментів антиоксидантного захисту еритроцитів і плазми крові коропа. Вперше показано діагностичне значення визначення вмісту церулоплазміну та активності каталази в плазмі крові при дії на риб важких металів. Встановлено участь низькомолекулярних тіолів в захисті крові від прямої дії йонів важких металів [133].

У грудні 2003 р. у спеціалізованій вченій раді Інститут біології тварин УААН (м. Львів) захищають кандидатські дисертації Юрій Володимирович Синюк та Володимир Олександрович Хоменчук, обидва з спеціальності “Біохімія”. Науковий керівник обох робіт – д.б.н., проф. В. В. Грубінко. Офіційними опонентами були видатні вчені-біологи, що впродовж багатьох років супроводжували наукові дослідження вихованців школи О. Ф. Явоненка, вже згадувані, доктори біологічних наук, професори В. Г. Янович, О.М. Арсан та М. М. Великий.

В дисертаційній роботі Ю. В. Синюка на тему «Обмін амінокислот і фракційний склад білків у організмі коропа за дії іонів марганцю, цинку, міді та свинцю» [121] вперше встановлено кількісний внесок [U-¹⁴C]-гліцину, [1-¹⁴C]-аланіну та [1-¹⁴C]-лейцину в синтез білків м'язів та печінки коропа за дії іонів марганцю, цинку, міді та свинцю [89, 90, 92]. Вперше за токсичного стресу у риб, викликаного іонами вказаних металів, прослідковано зміни у білковій системі крові: динаміку загального вмісту білків, білковий коефіцієнт та відносні частки білкових фракцій крові [92, 122].

Робота В. О. Хоменчука на тему «Біохімічні особливості проникнення і розподілу деяких важких металів в організмі коропа лускатого» [144] висвітлює питання про механізми надходження та накопичення важких металів в різних органах і тканинах риб у залежності від низки факторів: концентрації і хімічної природи металу, температури тощо. Вперше отримано дані про формування адаптивних систем захисту організму риб від токсичного впливу важких металів шляхом їх внутрішньоклітинного перерозподілу [143]. Встановлено, що токсична дія металу залежить від його природи та концентрації [142]. Виявлено складний характер взаємодії між металами при їх комплексному впливі, що обумовлено спільними механізмами їх транспорту і підтримання іонного гомеостазу [143]. Встановлено (*in vitro*), що проникнення іонів важких металів у зябра та кишечник коропа є регульованим до певної концентрації процесом. У залежності від концентрації іонів металу в середовищі та температури реалізуються різні механізми транспорту важких металів [144].

Відомості про механізми надходження важких металів у клітини різних типів дали можливість пояснити метаболічні ефекти, що викликаються ними у клітинах, не тільки на рівні метаболізму у клітинах печінки і м'язів, а й пояснити глибинні механізми регуляції цих процесів на рівні нервової діяльності.

Цій проблемі була присвячена дисертаційна робота Ганни Богданівни Чайковської (Маньори) на тему «Роль ліпідів в адаптації мозку риб до дії важких металів» [145], що була захищена в листопаді 2005 р. у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича. Науковий керівник – д.б.н., проф. В.В. Грубінко. В результаті дослідження вперше отримано дані про накопичення свинцю, міді, цинку та марганцю у мозку коропа при їх підвищеній концентрації у воді. На субстратно-метаболічному рівні встановлено та проаналізовано зміни вмісту окремих фракцій ліпідів, фосfolіпідів, їх жирнокислотного складу та інтенсивності їх синтезу та окислення у мозку коропа при дії солей важких металів [102, 103]. Встановлено адаптивне значення окремих напрямків ліпідного та фосfolіпідного обміну та динаміки вищих жирних кислот у підтриманні енергетичного та метаболічного гомеостазу [104]. В результаті проведених досліджень було показано, за рахунок яких перебудов ліпідного складу мозку риб здійснюється структурно-функціональне забезпечення токсикорезистентності риб до дії іонів важких металів, встановлене в дисертаційному дослідженні В. В. Кривописи [81].

Накопичення значної кількості експериментального матеріалу про вплив важких металів на окремі ланки обміну речовин та молекулярні і клітинні структури організму риб вимагало їх ґрунтового аналізу, узагальнення та теоретичного осмислення. Це було здійснено у двох докторських дисертаційних роботах.

У жовтні 2003 р. у спеціалізованій вченій раді при Інституті гідробіології НАН України В. З. Курант після закінчення докторантури при кафедрі загальної біології Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка захищає докторську дисертацію на тему «Роль білкового обміну в адаптації риб до дії іонів важких металів» з спеціальності «Іхтіологія» [83]. Науковий консультант – д.б.н., проф. В. В. Грубінко. Офіційні опоненти: д.б.н., с.н.с. В. Д. Соломатіна (Інститут гідробіології НАН України), д.б.н., проф. А. І. Дворецький (Дніпропетровський національний університет) та д. с/г. н., проф. І. М. Шерман (Херсонський державний аграрний університет).

В роботі розвивається концепція про специфічну участь білків та окремих амінокислот в процесах формування стійкості організму риб до дії іонів важких металів (марганцю, цинку, міді та свинцю) [86, 87, 89]. Вивчено накопичення та вперше досліджено перерозподіл іонів марганцю, цинку, міді та свинцю в тканинах і в клітинних компонентах (ядрах, мітохондріях, цитозолі) коропа при їх підвищеному вмісті у воді [142], а також роль в цих процесах мембранних АТФ-аз. Доведено особливу роль окремих вільних амінокислот в забезпеченні стійкості організму коропа до дії важких металів через їх специфічну участь в процесах синтезу білків, ліпідів та вуглеводів. Показано, що високий вміст у воді іонів марганцю, цинку, міді та свинцю впливає на активність ферментів білкового обміну (протеїназ, трансаміназ, глутаматдегідрогеназ), що призводить до зміни спрямування ряду біохімічних перетворень [13, 89, 92]. Із застосуванням методів мічених ізотопів вперше встановлено кількісну участь гліцину, аланіну та лейцину в пластичних та енергетичних потребах в організмі коропа при формуванні його стійкості до підвищених концентрацій іонів важких металів [90]. На основі досліджень динаміки зміни білкового складу сироватки крові коропа при інтоксикації його організму іонами марганцю, цинку, міді та свинцю показана роль альбумінів, альфа-, та бета-глобулінів, а також ліпопротеїдів в процесах адаптації організму риб до іонів важких металів [91, 122].

Запропоновано узагальнену схему участі амінокислот, білків та нуклеїнових кислот, а також роль ферментів білкового обміну в біохімічних процесах, пов'язаних із адаптацією організму коропа до підвищених концентрацій марганцю, цинку, міді та свинцю, на основі якої можливий аналіз молекулярних механізмів адаптації гідробіонтів до токсичної дії іонів важких металів та прогноз засобів їх корекції [88].

Дисертаційна робота В. З. Куранта розкрила низку механізмів участі білків і амінокислот риб у формуванні метаболічної адаптації до іонів важких металів, що суттєво розширило уявлення про їх функціональне значення в адаптації гідробіонтів до факторів середовища загалом.

Окремі дослідження з цієї проблематики, а саме вивчення функціональної ролі у адаптивних процесах у риб глутаматдегідрогеназ і амінотрансфераз досліджував науковий співробітник лабораторії Р. Б. Балабан [13].

Глибокі дослідження проблеми метал-білкової взаємодії на молекулярному рівні, починаючи з кінця 1980-х років, здійснювала О. Б. Столяр. У 2004 р. Оксана Борисівна у вченій раді Інституту біології тварин УААН (м. Львів) захистила докторську дисертацію на тему «Роль металотіонеїнів в детоксикації йонів міді, цинку, марганцю та свинцю в організмі прісноводних риб і моллюсків» з спеціальності «Біохімія» [131]. Науковий консультант – д.б.н., проф. В. В. Грубінко. Офіційні опоненти: д.б.н., проф. Л. І. Сологуб (Інститут біології тварин УААН), д.б.н., проф. Б. О. Цудзевич (Київський національний університет імені Тараса Шевченка) та д.б.н. проф. О. М. Арсан (Інститут гідробіології НАН України).

У дисертації представлено результати системного дослідження детоксикаційної функції металотіонеїнів коропа і беззубки за впливу на їх організм йонів важких металів (міді, цинку, марганцю і свинцю). Встановлено видові особливості вмісту металів та ізоформного складу металотіонеїнів [126, 134]. Вперше диференційовано три типи відповіді металотіонеїнів гідробіонтів на підвищення вмісту йонів металу в середовищі: акумуляція надлишку металу в металотіонеїнах, посилення олігомеризації металотіонеїнів, поєднане з акумуляцією надлишку

металу, пригнічення їх металзв'язуючої функції [130, 133, 135]. Встановлено залежність між здатністю металотіонеїнів акумулювати надлишок міді в тканинах і активністю антиоксидантного захисту [136]. Уперше показано активацію металотіонеїнів та системи антиоксидантного захисту прісноводних тварин за дії непошкоджуючих концентрацій йонів міді та марганцю на організм. Удосконалено інтегральний показник оцінки концентраційно залежної та видоспецифічної відповіді антиоксидантно-прооксидантного стану, що враховує стан різних чинників системи [136, 198]. Розроблено рекомендації з визначення концентраційно залежної та металоспецифічної відповіді організму на дію металів шляхом використання спектральних характеристик металотіонеїнів.

Молекулярну структуру, функції та взаємодію металотіонеїнів з білками д.б.н. проф. О. Б. Столяр досліджує і після захисту докторської дисертації, створивши власну «Науково-дослідну лабораторію порівняльної біохімії і молекулярної біології» при кафедрі хімії з загальною тематикою досліджень «Порівняльне дослідження метал-депонуючих білків металотіонеїнів та системи антиоксидантного захисту у хребетних і безхребетних гідробіонтів, пошук біохімічних маркерів забруднення водойм» [113]. Впродовж семи років під керівництвом О. Б. Столяр виконано 7 міжнародних дослідницьких проектів разом з вченими з Білорусі, Греції, Угорщини, Південної Кореї, Франції тощо. Оксана Борисівна опублікувала близько 200 наукових праць, в тому числі 7 посібників з грифом Міністерства освіти і науки України, 3 патенти, 85 статей в міжнародних та провідних українських фахових виданнях (як перший або відповідальний за публікацію автор) [113], включно в таких авторитетних міжнародних виданнях як «Comparative Biochemistry and Physiology», «Ecotoxicology and Environmental Safety», «Ecotoxicology» та ін. [184–186].

Під керівництвом О. Б. Столяр виконано і захищено чотири кандидатських дисертації: Г. І. Фальфушинська захистила дисертацію на тему «Роль металотіонеїнів коропа (*Cyprinus carpio* L.) та рака (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz) в адаптації організму до забруднення водного середовища» у Інституті біології тварин УААН (м. Львів) з спеціальності «Біохімія» у 2005 р. [139]; А. Є. Мудра захистила дисертацію на тему «Вивчення біохімічних процесів у гепатоцитах коропа і рака за дії пошкоджуючих чинників середовища» у Інституті біології тварин УААН (м. Львів) з спеціальності «Біохімія» у 2008 р. [111]; О. В. Мішук захистила дисертацію на тему «Мультимаркерний підхід у моніторингу забруднення водойм з використанням біохімічних показників двостулкових моллюсків» у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича з спеціальності «Біохімія» у 2010 р. [105]; Л. Д. Романчук захистила дисертацію на тему «Особливості функціонування металотіонеїнів та системи антиоксидантного захисту в тканинах жаби *Rana ridibunda* за впливу пошкоджуючих чинників» у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича з спеціальності «Біохімія» у 2010 р. [105].

Наукова лабораторія О. Б. Столяр нині є одним з провідних центрів дослідження металотіонеїнів гідробіонтів (моллюски, риби, земноводні) та оксидативних процесів у них в умовах дії несприятливих екологічних факторів, насамперед забруднень антропогенного походження [113].

Еколого-токсикологічні аспекти ставкового рибництва під керівництвом д.б.н., проф. В. Г. Яновича (Інститут біології тварин УААН, м. Львів) досліджувала випускниця хіміко-біологічного факультету ТНПУ ім. В. Гнатюка, нині працівниця кафедри загальної біології Анна Вацлавівна Станіславчук, яка у жовтні 2009 р. на спеціалізованій вченій раді Інституту біології тварин УААН захистила кандидатську дисертацію на тему «Стан антиоксидантної системи в організмі коропа за різного вмісту селену і сірки у воді та раціоні» з спеціальності «Біохімія» [125]. В цій роботі досліджено регулювання сполуками селену і сірки вмісту важких металів та їх метаболізму на фоні дії металів у організмі коропа та вплив добавок натрій сульфату в раціон дворічок коропа на синтетичні і енергетичні процеси в печінці і скелетних м'язах риб [108, 125].

Екотоксикологічні дослідження з кінця 1990-х та впродовж 2000-х років активно здійснюються і в лабораторії у Чернігівському державному педагогічному університеті імені Т. Г. Шевченка. Їх основний зміст у зв'язку з актуальністю проблеми забруднення Чернігівського Полісся некондиційними та використовуваними пестицидами стосувалася дослідження впливу останніх на метаболізм і життєдіяльність прісноводних риб.

Під керівництвом д.б.н., проф. Б. В. Яковенка у 2005 р. виконала і захистила у спеціалізованій вченій раді Інституту гідробіології НАН України кандидатську дисертацію на тему «Вплив пестицидного забруднення водного середовища на іхтіологічні показники та метаболічні перетворення в організмі коропа» Ольга Борисівна Мехед [109]. В роботі вперше системно проаналізовано особливості накопичення різних хімічних форм гербіциду 2,4-дихлорфеноксиоцетової кислоти в залежності від тканини та віку риб; на субстратно-метаболічному рівні дана комплексна характеристика процесів, що відбуваються в організмі коропа різного віку за дії токсикантів залежно від пори року, прослідковано ферментну активність в процесі енергозабезпечення організму риб протягом року під впливом сезонних змін температури, освітлення та залежно від віку риб [110].

Комплексне дослідження з цієї проблематики здійснювала к.б.н., доц. А. О. Жиденко, яка у червні 2009 р. у спеціалізованій вченій раді в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова захистила докторську дисертацію на тему «Морфофізіологічні адаптації різновікових груп *Cyprinus carpio* L. за несприятливої дії екологічних факторів» з спеціальності “Екологія” [54]. Науковий консультант – д.б.н., проф. В. В. Грубінко. Офіційні опоненти: член-кореспондент НАН України, д.б.н., проф. Г. Є. Шульман (Інститут біології південних морів імені О. О. Ковалевського НАН України, м. Севастополь), д.б.н. проф. О. М. Арсан (Інститут гідробіології НАН України, м. Київ) та д.б.н., проф. В. З. Курант (Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка).

В дисертаційній роботі здійснено теоретичне узагальнення і проведено порівняння механізмів формування адаптації коропа до токсичних чинників (гербіциди, фенол, іони свинцю), а також до низьких температур та зимового голодування [43, 59]. На підставі виявлених морфологічних змін органів і тканин встановлено вікові особливості реакції риб на гербіцидне навантаження. Вперше показано взаємозв'язок між хімічною будовою гербіциду, його здатністю проникати в організм з плином часу (4–7–14 діб) та гістологічними змінами в органах коропа (зйбра, кишечник, мозок, білі м'язи, печінка) [61]. Для встановлення швидкості проникнення досліджуваних гербіцидів в організм риб запропоновано і вперше розраховано коефіцієнти ліпофільності. Вперше показано взаємозв'язок між хімічною будовою гербіциду і мірою його впливу на спрямованість вуглеводного обміну в коропа [110]. Дано комплексну оцінку розвитку адаптивних реакцій у відповідь на дію стрес-чинників з плином часу (1–14–21 доби перебування риб в токсичних умовах) на метаболічному, клітинному, тканинному і морфологічному рівнях [54]. Вперше показана залежність формування адаптації певного типу від віку: компенсаторної як відповідь на дію шкідливого чинника середовища у цьоголіток і експлуатативної (наступальної) у двохліток коропа [53].

Розширення тематики та різноманіття об'єктів досліджень спонукало до вивчення реакції гідробіонтів на комплексну дію абіотичних та біотичних факторів. Зручним об'єктом для такого дослідження стали прісноводні молюски. З цієї проблематики впродовж проходження докторантури на кафедрі загальної біології Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка у 2007-2010 рр. виконала дисертаційне дослідження завідувач кафедри Житомирського державного університету імені Івана Франка к.б.н., доц. Галина Євгенівна Киричук, яка захистила докторську дисертацію на тему «Фізіолого-біохімічні механізми адаптації прісноводних молюсків до змін біотичних та абіотичних чинників водного середовища» [67] лютому 2011 р. з спеціальності “Гідробіологія” у спеціалізованій вченій раді Інституту гідробіології НАН України (м. Київ). Науковий консультант – д.б.н., проф. В. В. Грубінко. Офіційні опоненти: член-кореспондент НАН України, д.б.н., проф. Г. Є. Шульман (Інститут біології південних морів імені О.О. Ковалевського НАН України, м. Севастополь), д.б. н., проф. В. М. Корнюшин (Інститут зоології НАН України, м. Київ) та д.б.н., проф. В. П. Гандзюра (Навчально-науковий центр Інститут біології Київського національного університету імені Тараса Шевченка).

В роботі уперше досліджено функціональний та метаболічний стан організму прісноводних молюсків *Planorbarius purpura* в нормі та за дії абіотичних (іони металів) і біотичних (трематодна інвазія) чинників водного середовища [64, 65]. Уперше показано модифікуючу роль біологічної інвазії в життєдіяльності молюсків залежно від видів паразита. При цьому відбувається компенсаторна зміна вмісту гемоглобіну в гемолімфі та гемоцитарної формули [70].

Енергетичний статус організму молюсків у нормі забезпечується шляхом тканинного та метаболічного перерозподілу, підтримання співвідношення інтенсивності процесів утилізації, перерозподілу й синтезу резервних енергетичних компонентів клітин у гепатопанкреасі (метаболічна активність), мантиї (основне депо енергетичних резервів), гемолімфі (основна тканина підтримання гомеостазу). За інвазії в молюсків відбувається активація об'єднаної системи обміну: гліколіз – глюконеогенез – глюкозоаланіновий цикл [66].

У гепатопанкреасі й мантиї молюсків за інвазії та за дії на них металів відбуваються зміни, спрямовані на підтримання білкового та азотистого гомеостазу. Дія іонів металів залежно від їх природи тканинспецифічно активує катаболізм білків, насамперед альбумінів, та переамінування амінокислот [68, 69]. Підвищення концентрації іонів металів призводить до зростання ролі глобулінів у адаптивних процесах.

Загалом, уперше встановлено, що метаболізм у молюсків у забрудненому іонами металів водному середовищі активується, забезпечуючи миттєву відповідь на стрес, у результаті чого формується первинна відповідь на дію чинника (перша стадія адаптації), що виявляється в швидкій корекції порушеного дією чинника метаболічного чи фізіологічного параметра й підтриманні гомеостазу систем (гемолімфи, енергетичного й азотистого обміну). У цій системі трематодна інвазія суттєво не впливає на рівень адаптивних функцій, але може регулювати швидкість їх формування та тривалість функціонування захисних систем. На відміну від хребетних, це дозволяє молюскам адаптуватися до токсичного фактора без значних утрат метаболізму.

Дослідження реакції організмів на дію чинників середовища на системному рівні були б неповними без аналізу екологічної ситуації водойм, в яких гідробіонти мешкають. Тому поряд з фізіолого-біохімічними дослідженнями на організмах у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка активно здійснювалося вивчення формування токсичного впливу на гідробіонтів, насамперед в урбанізованих екосистемах. Впродовж 2001–2008 рр. з цього питання також виконано ряд дисертаційних досліджень.

Галина Богданівна Гуменюк у спеціалізованій вченій раді при Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича у 2003 р. захистила кандидатську дисертацію з спеціальності “Екологія” на тему «Розподіл важких металів у гідроекосистемі прісної водойми (на прикладі Тернопільського ставу)» [48]. Науковий керівник – д.б.н., проф. В. В. Грубінко.

В результаті дослідження вперше отримано дані про сезонний перерозподіл важких металів у складових природної та модельної прісноводних гідроекосистем (вода, прибережний мул, водорості, молюски) закритої водойми [49]. У регіональному аспекті вперше комплексно проаналізовано взаємодію природних факторів, сезонності і хімічної природи сполук техногенних елементів на перерозподіл останніх у складових середовища гідроекосистеми. Здійснено дослідження рівня забруднення території на основі методики аналізу води, зразків прибережного мулу, ґрунтів та водоростей [49]. Узагальнено дані про зміну токсикологічних властивостей забруднювачів за їх спільного впливу на формування токсичності водного середовища за рахунок їх перерозподілу у водному середовищі. Вперше досліджено вплив свинцю *in vivo* на активність основних ферментів амонійзв'язування одноклітинними зеленими і синьо-зеленими водоростями [71], що стало продовженням досліджень [5] і актуалізувало вивчення питання механізмів участі клітин водних організмів у очищенні водойм від токсикантів, яке було здійснено у ряді наступних дисертацій (див. далі).

У 2006 р. випускниця, згодом науковий співробітник хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка Оксана Василівна Дворак (Хоміцька) у Інституті гідробіології НАН України захищає кандидатську дисертацію на тему «Фітопланктон Тернопільського водосховища та його роль у формуванні фітостоку річки Серет» [50]. Науковий керівник – д.б.н., проф. В. І. Щербак (Інститут гідробіології НАН України).

В роботі досліджено основні закономірності формування фітопланктону в системі “річка – водосховище – додаткова система – річка”. Виявлено, що в лотично-лентичній системі таксономічний склад фітопланктону представлений 520 видами (559 внутрішньовидовими таксонами, включаючи номенклатурний тип виду), з яких 311 видів (329) знайдено вперше в даній екосистемі [152]. Встановлено визначальну роль температурного чинника у вегетації

водоростей по сезонах та, навпаки, його нівелювання у багаторічній динаміці стосовно середньорічних кількісних показників фітопланктону, які поряд з температурою визначаються витратою води [151]. Вперше на основі ретроспективних та оригінальних даних охарактеризовані етапи сукцесії фітопланктону Тернопільського водосховища. Показано, що на сучасному етапі сукцесії Тернопільського водосховища його високий трофічний статус – “евтрофна водойма” – забезпечується компенсаторними механізмами, що виявляються у збільшенні первинної продукції навесні та восени, зокрема завдяки розвитку *Bacillariophyta* і *Chlorophyta* [50].

На основі закономірностей, встановлених у дослідженнях Г. Б. Гуменюк та О. В. Дворак, було зроблено висновок про винятково важливу роль і високу функціональну здатність водоростей у процесах самоочищення водойм, включно від важких металів. Глибші фізіолого-біохімічні механізми, що супроводжують ці процеси, досліджувала випускниця хіміко-біологічного факультету, згодом аспірантка, а відтак асистент кафедри загальної біології ТНПУ ім. В. Гнатюка Оксана Ігорівна Боднар (Павх), яка виконала і захистила у 2009 р. у Інституті гідробіології НАН України кандидатську дисертацію на тему «Адаптивні властивості водоростей за дії іонів металів» [2]. Це також було спільне дослідження з відділом екологічної фізіології водних рослин Інституту гідробіології НАН України. Тому науковим керівником виконання роботи був д.б.н., проф. П. Д. Ключенко (Інститут гідробіології НАН України).

Вперше виявлено суттєві відмінності енергетичного та азотного метаболізму у представників синьозелених, зелених і діатомових водоростей у нормі та за дії іонів Zn^{2+} і Pb^{2+} [3]. З'ясовано, що зниження інтенсивності енергетичних процесів та азотного обміну в умовах впливу досліджуваного стресового чинника відбувається в послідовності: *Bacillariophyta* *Cyanophyta* *Chlorophyta*. Встановлено, що формування адаптивних систем захисту клітин водоростей до дії іонів цинку та свинцю здійснюється шляхом структурно-функціональних перебудов ключових ланок енергетичного та азотного метаболізму. В експериментах показано небезпечні концентрації іонів цинку і свинцю для представників *Cyanophyta* та *Chlorophyta* [4].

Встановлені особливості накопичення іонів цинку та свинцю, а також кінетичні характеристики їх проникнення в клітини досліджуваних гідробіонтів, пов'язані з таксономічною належністю водоростей, концентрацією іонів металу та тривалістю їх дії. З'ясовано, що цинк зумовлює менший негативний вплив на водорості, ніж свинець, що підтверджено змінами інтенсивності функціональних систем та фізіологічним станом їх клітин. Вперше експериментально встановлено, що найчутливішими до дії іонів цинку та свинцю є представники зелених водоростей, а найстійкішими – діатомових. Синьозелені водорості займають при цьому проміжне положення.

Продовженням цієї роботи стало дослідження молекулярних і структурних адаптацій клітин водних рослин до дії токсикантів водного середовища різної природи (іони металів, нафтопродукти), здійснені Катериною Василівною Костюк, також випускницею хіміко-біологічного факультету, згодом аспіранткою кафедри загальної біології ТНПУ ім. В. Гнатюка, яка виконала і захистила у лютому 2011 р. у Інституті гідробіології НАН України кандидатську дисертацію на тему «Структурно-функціональні реакції клітин водних рослин на дію токсикантів» [77]. Науковим керівником роботи був д.б.н., проф. В. В. Грубінко.

Встановлено, що захист клітин хлорели, елодеї та ряски за дії іонів цинку, свинцю та дизельного палива здійснюється шляхом структурно-функціональних перебудов в клітинах, результатом чого є утворення вторинних концентричних клітинних мембран [78]. Вперше описано механізм їхнього формування, що супроводжується зміною ліпідного і білкового складу мембран [79]. Проаналізовано концентраційно-часові залежності вмісту окремих класів ліпідів та жирнокислотного складу в клітинах водних рослин за дії іонів цинку, свинцю та дизельного палива. Встановлено адаптивне значення окремих класів нейтральних- та фосфоліпідів і мембранних білків у підтриманні структурно-функціональної цілісності клітинних мембран. На основі дослідження проникності та іонного складу клітин виокремлено виключну роль іонів магнію, АТФ-аз у структурно-функціональній адаптації клітинних мембран водних рослин в забезпеченні іонного гомеостазу клітин [80]. Вперше сформульовано концепцію адаптаційної стратегії клітин водних рослин за дії іонів цинку, свинцю та дизельного палива за рахунок формування структурно-функціональної системи – утворення

вторинних концентричних мембран. Отримані результати становлять інтерес для розкриття еволюційних аспектів та теорії адаптації в цілому.

Оскільки життєдіяльність рослин насамперед визначається світловим фактором, значний інтерес становило вивчення впливу світлових променів різної довжини і інтенсивності на їх ріст і розвиток. Дисертаційну роботу такого плану виконав і захистив у 2009 р. в Інституті фізіології рослин і генетики (м. Київ) випускник хіміко-біологічного факультету, згодом аспірант та асистент кафедри загальної біології ТНПУ ім. В. Гнатюка Андрій Іванович Герц [112]. Науковим керівником роботи також був д.б.н., проф. В. В. Грубінко.

В дисертації на тему «Особливості росту і розвитку *Brassica rapa* у змінних світлових полях різної інтенсивності та спектрального складу» [17] вперше вивчено особливості фізіологічних реакцій швидкоростучої рослини *B. rapa* на різні режими освітлення у змінних і постійних світлових полях різного спектрального складу. Встановлено, що змінні світлові поля з періодом 40-70 с не чинять негативного впливу на вміст хлорофілів, активність ферментів дихального ланцюга, насінневу продуктивність, ріст та розвиток рослин *B. rapa* порівняно з режимом постійного освітлення [18]. Виявлено, що за умов росту та розвитку рослин у змінних світлових полях, щодо постійного освітлення, роль спектрального складу світла зростає. Так, джерело освітлення з підвищеною часткою синього світла у спектрі випромінювання сприяло зростанню відносного вмісту ненасичених жирних кислот в насінні, а джерело з більшою часткою червоного світла інтенсифікувало білковий обмін у вегетативних органах [196]. В цій роботі було розширено дослідження спектру регуляторних для рослин факторів, що на фоні впливу токсичних чинників може мати виняткове значення при формуванні популяції і екосистем.

На основі робочої гіпотези про те, що екологічний стан водойм визначається рівнем антропоїчної трансформації наземних екосистем, здійснено дослідження формування регіональної екосистеми з метою встановлення еколого-еволюційних закономірностей їх розвитку та обґрунтування екологічного нормування територій.

У 2008 р. Наталія Олегівна Лісова (Сушко), випускниця географічного факультету, згодом аспірантка кафедри загальної біології та викладач кафедри геоекології ТНПУ ім. В. Гнатюка, в Інституті агроєкології ААН України (м. Київ) захистила кандидатську дисертацію на тему «Екологічний стан та охорона рослинного покриву природно-заповідних територій (Опільсько-Кременецький округ)» з спеціальності «Екологія» [94]. Це дослідження також виконане у співдружності з відділом екологічної фізіології водяних рослин Інституту гідробіології НАН України. Тому науковим керівником роботи був д.б.н., проф. П. Д. Клоченко (Інститут гідробіології НАН України).

У результаті дослідження складені повні конспекти флори філіалу «Кременецькі гори» Природного заповідника «Медобори» та Голицького ботаніко-ентомологічного заказника. Вперше для зазначених природно-заповідних територій подана схема визначення екологічного стану їх рослинного покриву, проведено екологічний аналіз флори та розраховано індекси фіторізноманіття [137]. Обґрунтована доцільність створення Кременецько-Опільського регіонального екологічного коридору як складової частини національної екомережі [95].

На цьому етапі досліджень становлення і розвитку регіонального екологічного комплексу у зв'язку з умовами і чинниками його формування виникла ідея вивчення можливого впливу регіональних екологічних умов не тільки на стан тваринного і рослинного світу, а й на формування здоров'я людини.

Ірина Богданівна Чень, випускниця магістратури, аспірантури, а згодом викладач кафедри загальної біології, виконала і захистила у 2006 р. в спеціалізованій вченій раді у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича кандидатську дисертацію на тему «Розподіл населення західних областей України за групами крові у зв'язку зі злоякісними захворюваннями та екологічною ситуацією» з спеціальності «Екологія» [146]. Науковий керівник – д.б.н., проф. В. В. Грубінко.

В дисертаційній роботі представлено дані про сучасний стан розподілу населення західних областей України за групами крові АВ0 і Rh. Вперше вивчено частоту груп крові системи АВ0 і Rh (з врахуванням віку й статі) в онкологічних хворих досліджуваних областей [147]. Проведено кореляцію антигенного складу крові з частотою злоякісних захворювань серед населення західного регіону [148]. Виявлено кількісний перерозподіл окремих фракцій

білків та ліпопротеїнів крові як у донорів, так і в онкологічних хворих залежно від фенотипу АВ0. Встановлено, що геногеографічна динаміка населення за групами крові та відмінності білкового й ліпопротеїнового складу крові населення з різними фенотипами АВ0 мають тенденцію до видозмін, пов'язаних переважно з антропоекологічними чинниками.

Суттєве розширення проблематики робіт в лабораторіях як в Тернополі, так і в Чернігові, та накопичення значної кількості даних щодо впливу на різні види тварин і рослин стресових чинників довкілля, насамперед токсикантів (аміак, важкі метали, пестициди, феноли тощо) вимагало глибокого теоретичного узагальнення результатів практично двадцятирічних досліджень. Впродовж 2000-х років у ряді публікацій представників школи О. Ф. Явоненка робилися спроби такого теоретичного узагальнення у напрямку встановлення межі функціонування адаптацій у організмах гідробіонтів та виникнення патологічних пошкоджень на різних рівнях їх організації за впливу несприятливих чинників [22–24, 26–28]. Результати найважливіших досліджень були представлені і публікувалися на авторитетних міжнародних наукових конференціях за кордоном [188–198].

У 2008 р. висловлені в цих роботах ідеї об'єднані в проблемну статтю [14], а потім монографію «Концепція шкодочинності в екології» [46], в якій на прикладі оцінки небезпечних ефектів, спричинених різними токсикантами, запропоновано концепцію шкодочинності як універсальну міру негативного впливу будь-якого чинника, їх певних груп чи всього комплексу в цілому, на біологічні та екологічні системи різного рівня організації й інтеграції (від молекулярного – до екосистемного) та запропоновано оригінальний кількісний підхід до оцінки їхнього впливу за зміною стану благополуччя живої систем. Вперше поняття *шкодочинність* в екології тлумачиться не на основі токсичності середовища, коли мається на увазі, перш за все, токсичні ефекти (отруєння різного ступеня), а як кількісне вираження негативності реакції на основі інтегрального показника стану певної біологічної системи чи екосистеми в цілому.

В основу кількісної оцінки негативного впливу покладено оцінку зниження стану *благополуччя системи* за дії того чи іншого чинника, шкодочинність якого визначають. Отже, шкодочинність – здатність певного чинника, окремих груп чи всього комплексу в цілому знижувати стан благополуччя системи (функціональної ефективності – еквіфінальності). Будь-який фактор, що знижує благополуччя біосистеми в конкретних умовах середовища можна вважати шкідливим (шкодочинним). Це є досить зручний спосіб оцінки, оскільки розмірність благополуччя може варіювати в межах від **1** чи **100%** (максимальне значення благополуччя) до **0** (припинення існування системи).

Ранжуючи функцію благополуччя системи у відсотках референційного (природного) стану системи (який приймається за 100%), можна кількісно оцінити шкодочинність за зниженням благополуччя системи. Для порівняння шкодочинності різних чинників варто лише співставити характеристики всіх чинників, шкодочинність яких встановлюється (концентрація, накопичення тощо, що викликають зниження благополуччя певної системи): **ШЧ = 100% – ЯС**, де: **ШЧ** – рівень шкодочинності (%); **ЯС** – якість середовища як відсоток реалізації функцій живої системи від потреби для забезпечення толерантності до токсичного фактору.

Пропоноване тлумачення “*шкодочинності*” уможливило інтегральну якісну і кількісну оцінку найрізноманітніших несприятливих впливів (токсичних, біологічних, антропічних тощо) на екологічні системи на всіх рівнях їх структурно-функціональної організації – молекулярно-метаболічного до екосистемного. При цьому воно узгоджується з рекомендаціями урядом країн Європейської екологічної комісії (ЄЕК) ООН з проблем довкілля (прийняті у в березні 1992 р., підтвержені в грудні 1996 р. у проекті “Основної (рамкової) Директиви по воді (4.12.96)” [12].

Загалом, більш, ніж за 30 років досліджень, представниками наукової школи О. Ф. Явоненка опубліковано 3 монографії, більше 450 статей у наукових фахових виданнях, включно біля 90 за кордоном (з врахуванням перевидання статей з «Гидробиологического журнала» у США), більше 300 тез наукових конференцій, з'їздів і симпозіумів, включно біля 100 за кордоном, захищено 6 докторських і 25 кандидатських дисертацій, у наукових лабораторіях підготовлено більше 70 магістерських і 300 дипломних робіт. Ряд випускників Тернопільського та Чернігівського педвузів, які в студентські роки виконували курсові,

дипломні і магістерські роботи під керівництвом О. Ф. Явоненка та його учнів, успішно захистили дисертації і працюють у наукових, освітніх установах та органах влади України.

Підбивши певні теоретичні висновки після потрясіння, викликаного смертю Олександра Федотовича, працівники обох лабораторій поставили нові завдання та продовжують активно працювати у обраних напрямках, що розширилися з досліджень метаболізму у риб в екстремальних умовах існування до охоплення широкого кола питань: від молекулярних механізмів адаптації гідробіонтів до популяційної динаміки і стану гідро- і суміжних з ними екосистем в сучасному антропоічно навантаженому середовищі.

Нині у Тернопільському та Чернігівському педуніверситетах функціонують чотири спеціалізовані науково-дослідні лабораторії, керовані вихованцями О. Ф. Явоненка, обладнані сучасним лабораторним устаткуванням та приладами [112]. Продовжують працювати над дисертаційними роботами дослідники чергового покоління молодих науковців: під керівництвом д.б.н., проф. В. В. Грубінка докторську дисертацію виконує к.х.н., доц. докторант І. Б. Грюк – з Рівненського державного гуманітарного університету, кандидатські – 6 аспірантів (С. Р. Сімчук – з Кременецького гуманітарно-педагогічного інституту імені Тараса Шевченка, І. В. Бриндзя – з Дрогобицького державного педагогічного університету, та О. В. Василенко, О. В. Гулька, Т. В. Сорока, А. І. Горда – у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка) і низка здобувачів; під керівництвом д.б.н., проф. О. Б. Столяр докторську дисертацію виконує к.б.н. Г. І. Фальфушинська, кандидатську – Л. Л. Гнатишина; під керівництвом д.б.н., проф. В. З. Куранта кандидатські дисертації виконують Р. Б. Балабан та В. Я. Бияк; під керівництвом д.б.н., проф. А. О. Жиденко кандидатські дисертації виконують К. В. Бібчук та Т. В. Міщенко та ін.

Олександр Федотович розумів, що молоді науковці – це майбутнє не тільки науки, а й освіти, тому постійно турбувався, щоб молодь зростала і в науково-методичному плані. Тому ця робота завжди була невід’ємним аспектом його особистої та діяльності його учнів.

О. Ф. Явоненко у співавторстві з Б. В. Яковенком і ін. підготували декілька видань підручника та практикуму з біохімії: «Химия и биологическая химия. Учебн. пособ. для студ. факультетов физического воспитания педагогических институтов» (1988) [168]; «Біохімія. Підручник для студентів спеціальності „Фізична культура” педагогічних університетів» (2002) [182]; «Практикум з біологічної хімії. Навч.-метод. посібн. для студентів біологічних спеціальностей і факультетів фізичного виховання і спорту вищих навчальних закладів» (2003) [183].

Л. М. Романишина як талановитий викладач та вихователь студентської молоді, що підготувала низку вчителів хімії і біології середньої школи та викладачів вищих навчальних закладів, після захисту кандидатської дисертації змінила тематику наукових досліджень і пов’язала її з дослідженням проблем викладання природничих дисциплін у профільних вищих навчальних закладах і вдосконалення фахової підготовки вчителів-природників. У 1998 р. Людмила Михайлівна захистила докторську дисертацію на тему «Система поетапного контролю навчальної діяльності студентів педагогічних університетів за модульно-рейтинговою технологією навчання з дисциплін природничого циклу з спеціальності “Теорія і методика професійної освіти” в Інституті педагогіки і психології професійної освіти АПН України [119]. Нині головними напрямками її досліджень є: методика навчання хімії у вищих навчальних закладах та загальноосвітніх школах; технології організації навчального процесу у вищих навчальних закладах. Опублікувала 270 наукових праць, серед яких 17 посібників і методичних рекомендацій, за якими працюють учні ЗОШ, студенти коледжів і педагогічних університетів, 2 монографії. Сформувала власну наукову школу. Під її керівництвом захищено 26 кандидатських дисертацій, до захисту готуються 2 докторських і 5 кандидатських дисертацій [100].

Випускниця Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка Марина Олександрівна Колесник (Воронюк) виконала і захистила у 2002 р. в спеціалізованій вченій раді в Тернопільському державному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка дисертацію на тему «Екологічне виховання учнів на засадах «глибинної екології» [72] з спеціальності “Теорія і методика виховання”. Науковий керівник – д.б.н., проф. В. В. Грубінко.

Наукові розробки М. О. Колесник присвячені розробленню та впровадженню психолого-педагогічних технологій і інтерактивних методів екологічної освіти і виховання школярів різного віку [73]. На їх основі нині розвиваються ідеї формування змісту та викладання біології в школах та вищих навчальних закладах на принципах біо- і еко-центризму [45].

Удосконалення методів і прийомів викладання біохімії та молекулярної біології у педагогічному ВНЗ є постійним предметом уваги проф. О. Б. Столяр, яка підготувала і видала низку навчальних посібників для студентів [127, 129, 132].

Грубінко В. В. впродовж останніх десяти років є керівником досліджень на тему «Імплементация принципів Болонського процесу у вищу освіту України», дослідження з якої у 2003–2008 рр. виконувалися на замовлення МОН України. У результаті досліджень встановлено дидактичні умови, чинники, засоби та розроблено механізми (технології) практичного проектування інноваційного навчально-виховного (освітнього) середовища у вищому педагогічному навчальному закладі з метою забезпечення якості професійно-педагогічної освіти, відповідної соціальним вимогам і державним освітнім стандартам, в умовах запровадження КМ(т)СОНП у вищу освіту як фактору реалізації у вищій освіті України принципів Болонського процесу. На основі експериментальних досліджень і практичної апробації розроблена технологія системно-структурного підходу щодо впровадження кредитно-трансферної системи у вищому педагогічному навчальному закладі, технологія оцінки якості навчального процесу в кредитно-трансферній системі на рівні навчального закладу та кафедри, структура компетенцій вчителя та технологія формування компетентностей при викладанні конкретної навчальної дисципліни (створена модель їх розробки для конкретної навчальної дисципліни на прикладі дисциплін, що викладаються на кафедрі).

Розроблені і апробовані на практиці у 2004-2009 рр.: дидактичні основи організації навчального процесу у кредитно-модульній (трансферній) системі підготовки фахівців педагогічного профілю; організаційно-методичні засади переведення, відрахування та поновлення студентів, які навчаються за кредитно-модульною системою організації навчального процесу; Індивідуальний навчальний план студента (магістранта) педагогічного ВНЗ; навчальний план підготовки бакалавра і магістра за кредитним принципом; методологія та зразок опису навчальної дисципліни в інформаційному пакеті; структура програми навчальної дисципліни за вимогами КМ(Т)СОНП; відомість підсумкового контролю знань; картка обліку академічної успішності студентів викладачем; журнал обліку відвідування занять та успішності студента тощо.

Створену систему принципів та методик формування інноваційного освітньо-наукового середовища у вищому навчальному закладі покладено в основу розроблення низки науково-методичних рекомендацій [10, 11, 62, 116]. Одержані результати (дидактичні принципи і підходи), а також конкретні методичні розробки з організації окремих видів діяльності студента та структур ВНЗ при організації навчального процесу в КМ(т)СОНП запропоновані для впровадження у вищих навчальних закладах України. Матеріали використані як базові при розробленні наказу МОН України № 774 від 30.12.2005 р. «Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу» та інших нормативних документів з ліцензування та акредитації вищих навчальних закладів, регулювання навчально-методичної та організаційної діяльності вищих навчальних закладів у 2004–2008 рр.

За результатами досліджень опубліковано навчальних посібників – 9; методичних рекомендацій – 3; статей – 17; зроблено наукових доповідей – 19 на наукових конференціях, симпозиумах, нарадах МОН України; здійснено виступів та надано консультацій з обміну досвідом з проблеми досліджень у вищих навчальних закладах України – більше 40.

Наукова та методична робота вихованців О. Ф. Явоненка традиційно була пов'язана з науково-організаційною діяльністю. Так, у Тернопільському педуніверситеті з тематики досліджень проведено ряд конференцій: «Екологічний стрес і адаптація в біологічних системах» (1998); «Сучасні технології викладання біологічних дисциплін у вузі» (2000); «Ш з'їзд Гідроекологічного товариства України» (2001); Школа-конференція молодих вчених «Оцінка екологічного стану водойм та адаптація гідробіонтів» (2008); «Освіта для стійкого розвитку: формування готовності педагогічних кадрів» (2009) [25, 112].

Видано низку спеціальних випусків «Наукових записок Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія», присвячених питанням метаболічної адаптації гідробіонтів до факторів середовища їх існування: 2001 – № 2(13); спец. вип. “Гідроекологія” – 2001 – № 3(14) та № 4(15); спец. вип. “Гідроекологія” – 2005 – № 3(26) та №4(27); 2006 – № 2 (29); спец. вип. «Оцінка екологічного стану водойм та адаптація гідробіонтів» – 2008 – №3 (37); спец. вип. “Гідроекологія” – 2010 – № 2(43) та № 3(44) [112]. Здійснена підготовка і видання матеріалів ІУ (Карадаг, 2005) і У (Житомир, 2010) з’їздів Гідроекологічного товариства України.

В Тернополі та Чернігові на базі педагогічних університетів впродовж більше, ніж 30-ти років успішно діють територіальні відділення Гідроекологічного товариства України. Д.б.н., проф. Грубінко В. В. є Віце-президентом, а д.б.н., проф. Курант В. З. та д.б.н., проф. Жиденко А. О. – Голови обласних відділень товариства і члени Президії Гідроекологічного товариства України. У складі цих відділень нині налічується більше, ніж 50 членів товариства, переважну частку з яких складають молоді дослідники.

Пошук і залучення до наукової роботи молоді Олександр Федотович завжди вважав одним з основних завдань вищої школи. Він завдяки своїм талантам, величезній працелюбності та працездатності “як магніт” притягував до себе молодих науковців, без наказу та особливих прохань, а тільки “мудрим поглядом” надихав на організаційну роботу та проведення наукових досліджень, сприяв їх здійсненню та влучно, точно і корисно підказував як інтерпретувати їх результати, в якому ключі готувати наукову статтю та як захищати свої наукові положення на конференціях. Саме завдяки такій тактиці Олександра Федотовича його вихованці швидко опанували “ази” наукової творчості та виробили в себе відповідальність за науковий результат і його офіційне представлення, що сприяло швидкому формуванню у них кваліфікації дослідника. Олександр Федотович володів великим педагогічним хистом, умів передавати учням свої знання, швидко захоплювався та залучав до науки молодь, користувався великою любов’ю та глибокою повагою студентів та працівників. Навіть коли офіційно прізвище Явоненка О. Ф. не значилося у авторефераті дисертацій як консультанта чи керівника роботи, всі розуміли, що його постать, дух творчості, ідеї та чисто людські поради в цій науковій роботі присутні.

Наукові здобутки О.Ф. Явоненка [114] та його школи – це вагомий етап в розвитку біохімії: його ідеї, теорії, концепції, відкриття значною мірою збагатили біохімію жуйних тварин та фізіологію і біохімію гідробіонтів, розширили їх горизонти, сприяли формуванню нової генерації біохіміків та висококваліфікованих викладачів і організаторів освітньої галузі. Олександр Федотович став фундатором школи екологічної біохімії, спочатку тварин, а відтак – і рослин, про що свідчить різноманіття тем дисертаційних досліджень його учнів та спеціальностей, за якими ті захищені.

О.Ф. Явоненко відійшов у вічність 15 травня 2009 року, погожого дня, коли глибоко дихається весняною свіжістю під яскравим сонцем. Природа після зими черговий раз пробуджувалася, циклічно повторюючи біоритм, проте розвиваючись загалом. Так і наукова нива професора О.Ф. Явоненка – засіяне ним наукове поле виплекало кандидатів, а відтак і докторів наук, які потім підготували нових кандидатів, а, згодом, і докторів наук. Вірю, що “братство учнів О. Ф. Явоненка” ще збагатить біологічну та педагогічну науки багатьма ідеями та теоріями, виплекає не одну плеяду молодих науковців і викладачів – кандидатів та докторів наук, бо **пошук наукової істини та відданість науковому дослідженню і навчанню та вихованню молоді є вічними.**

1. *Биохимия* молодых пресноводных рыб / под. ред. В. С. Сидорова. – Петрозаводск : Изд-во Карельского филиала АН СССР, 1985. – С. 103–117.
2. *Боднар О. І.* Адаптивні властивості водоростей за дії іонів металів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. “Гідробіологія” / О. І. Боднар. – Київ, 2009. – 20 с.
3. *Боднар О. ІІ.* Влияние ионов свинца на ассимиляцию аммония синезеленой водорослью *Anabaena cylindrica* Lemm. / О. И. Боднар, П. Д. Ключенко, В. В. Грубинко // Гидробиол. журн. – 2006. – Т. 42, № 6. – С. 61–71.
4. *Боднар О. ІІ.* Дыхательная активность зеленой водоросли *Desmodesmus communis* (Hegew.) Hegew. при действии ионов цинка / О. И. Боднар, П. Д. Ключенко, В. В. Грубинко // Гидробиол. журн. – 2007. – Т. 43, № 6. – С. 42–49.

5. *Большакова М. О.* Поглинання аміаку вищими водними рослинами та його екологічне значення / М. О. Большакова, В. В. Грубінко // Екологія, охорона природи, екологічна освіта і виховання. – Чернігів, 1996. – С. 47–59.
6. *Вадим Георгійович Янович* [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://www.inenbiol.com/svri.html>
7. *Вацлав Леонович Кретович* [Электронные ресурсы] Режим доступу : <http://www.inbi.ras.ru/history/kretovich/kretovich.html>; <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/167990>
8. *Віктор Дмитрович Романенко.* Життя, присвячене науці / Упор. В. Г. Крот. – Київ : Академперіодика, 2010. – 172 с.
9. *Виктор Сергеевич Сидоров* [Электронный ресурс] Режим доступу : <http://biology.krc.karelia.ru/Head.htm>
10. *Вища освіта України і Болонський процес* / За ред. В. Г. Кременя. Авт. кол. : Степко М. Ф., Болюбаш Я. Я., Шинкарук В. Д., Грубінко В. В., Бабин І. І. – Тернопіль : Навчальна книга-Богдан, 2004. – 382 с. (Рекоменд. Міністерством освіти і науки України).
11. *Вища освіта України і Болонський процес.* Навчальна програма / М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. Д. Шинкарук, В. В. Грубінко, І. І. Бабин. – 2-ге вид., доповнене і перероблене. – Київ : Вид.-во «Дельта», 2007. – 24 с. (Рекоменд. Міністерством освіти і науки України).
12. *Водна рамкова директива ЄС 200/60/ЄС.* Основні терміни та їх визначення. – Київ, 2006. – 240 с.
13. *Вплив іонів важких металів на активність трансаміназ в організмі коропа* / Р. Б. Балабан, В. З. Курант, О. Б. Столяр [і ін.] // Біологія тварин. – 2000. – Т. 2, № 1. – С. 87–92.
14. *Гандзюра В. П.* Поняття шкодочинності в екології / В. П. Гандзюра, В. В. Грубінко // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2007. – № 1(31). – С. 11–31.
15. *Гідробіологічні дослідження континентальних водойм в Національній академії наук України (до 90-річчя НАН України)* / за ред. В. Д. Романенка. – Київ : СПД Москаленко О. М., 2008. – 264 с.
16. *Георгій Евгеньевич Шульман* [Электронный ресурс] Режим доступу : <http://www.nbu.gov.ua/people/shulman.html>
17. *Герц А. І.* Особливості росту і розвитку *Brassica rapa* var. *Astroplants* у змінних світлових полях різної інтенсивності та спектрального складу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. “Фізіологія рослин” / А. І. Герц. – Київ, 2009. – 20 с.
18. *Герц А. І.* Біосинтетична активність та ріст астророслини *Brassica rapa* L. за різних режимів освітлення / А. І. Герц, В. А. Андрійчук, І. І. Герц // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2001. – № 2(13). – С. 71–76.
19. *Грубінко В. В.* Механізм виведення амміаку у карпа, роль в нем глутаміносинтеازی и ее свойства : автореф. дисс. на соиск. ученой степени канд. биол. наук. Спец. “Биохимия” / В. В. Грубінко. – Москва, 1988. – 22 с.
20. *Грубінко В. В.* Роль глутаміна в забезпеченні азотистого гомеостазу у рыб / В. В. Грубінко. // Гидробиол. журн. – 1991. – Т. 27, № 4. – С. 46–56.
21. *Грубінко В. В.* Адаптивні реакції рыб до аміаку водного середовища : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біол. наук. Спец. “Гідробіологія” і “Біохімія” / В. В. Грубінко. – Київ, 1995. – 37 с.
22. *Грубінко В. В.* Проблема адаптації в контексті сучасної екологічної ситуації / В. В. Грубінко // Екологія, охорона природи, екологічна освіта і виховання. – Чернігів, 1996. – С. 5–10.
23. *Грубінко В. В.* Концепция адаптации в контексте современной экологической ситуации / В. В. Грубінко // Проблемы экологии культуры и духовности. – Минск : ISK, 1997. – С. 23–28.
24. *Грубінко В. В.* Каскадный принцип организации биохимической адаптации рыб: шкала времени, интенсивности, специфичности / В. В. Грубінко // Экологическая физиол. и биохим. рыб. – Ярославль, 2000. – Т. 1. – С. 71.
25. *Грубінко В. В.* Кафедра загальної біології / В. В. Грубінко // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2001. – № 2(13). – С. 3–6.
26. *Грубінко В. В.* Системна оцінка метаболічних адаптацій у гідробіонтів / В. В. Грубінко // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Спец. вип. “Гідроекологія”. – 2001. – № 4(15). – С. 36–39.
27. *Грубінко В. В.* Кінетична модель біохімічної адаптації організму рыб до токсикантів / В. В. Грубінко // Укр. біохім. журн. – 2002. – Т. 74, № 46 (додаток 2). – С. 67–68.
28. *Грубінко В. В.* Інтегральна оцінка токсичного ураження у біологічних системах / В. В. Грубінко // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Спец. вип. „Гідроекологія”. – 2005. – № 3(26). – С. 111–114.
29. *Грубінко В. О. Ф.* Явоненко: становлення професіонала – організатора науки, педагогічної освіти та громадського діяча (тернопільський період) / В. В. Грубінко // Мат. наук.-практ. конф., присв. 70-ти

- річчю від дня народження проф. О. Ф. Явоненка. 4 грудня 2009 р., Чернігів // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. – Чернігів, 2009. – Вип. 72. – С. 9–14.
30. Грубинко В. В. Субклеточная локализация глутаминсинтетазной активности в мышечной ткани и печени карпа / В. В. Грубинко, Б. В. Яковенко, А. Ф. Явоненко // Укр. биохим. журн. – 1987. – Т. 59, № 3. – С. 73–76.
 31. Грубинко В. В. Влияние голодания на активность аргиназы и содержание мочевины у карпа (*Syrpinus carpio* L.) / В. В. Грубинко, Б. В. Яковенко, А. Ф. Явоненко // Вопросы ихтиологии. – 1987. – Вып. 4. – С. 690–692.
 32. Грубинко В. В. Биохимические закономерности адаптации рыб к аммиаку / В. В. Грубинко, И. Н. Коновец, А. Ф. Явоненко // Экологическая биохимия рыб. – Ярославль, 1990. – С. 59–60.
 33. Грубинко В. В. Механізм зв'язування екзогенного амонію у коропа / В. В. Грубинко, О. Ф. Явоненко, О. М. Арсан // Доповіді АН УРСР. Сер. Б. – 1990. – № 5. – С. 70–72.
 34. Грубинко В. В. Множинні молекулярні форми глутамінсинтетази у м'язах коропа // В. В. Грубинко, О. Ф. Явоненко // Укр. биохим. журн. – 1991. – Т. 63, № 2. — С. 72–77.
 35. Грубинко В. В. Глутаминовый путь связывания аммония в кишечнике карпа / В. В. Грубинко, И. Н. Коновец, А. Ф. Явоненко, О. М. Арсан // Гидробиол. журн. – 1992. – Т. 28, № 1. – С. 91–97.
 36. Грубинко В. В. Роль глюкозо-аланинового цикла в обеспечении аммонийного гомеостаза у рыб в экстремальных условиях / В. В. Грубинко, А. А. Жиденко, А. Ф. Явоненко // Экологическая физиология и биохим. рыб. – Петрозаводск : Изд-во Кар. научн. центра РАН, 1992. – Т. 1. – С. 76–78.
 37. Грубинко В. В. Специфические молекулярно-метаболические критерии оценки токсичности аммиака для рыб / В. В. Грубинко, А. А. Жиденко, А. Ф. Явоненко // Вестн. Днепропетр. ун-та. Биология и экология. – Днепропетровск : Изд-во ДГУ, 1993. – Вып. I. – С. 192.
 38. Грубинко В. В. Співвідношення глутамінсинтетазного та глутаматдегідрогеназного шляхів детоксикації екзогенного аміаку у риб / В. В. Грубинко, О. Ф. Явоненко // Укр. біохім. журн. – 1993. – Т. 65, № 6. – С. 67–71.
 39. Грубинко В. В. Гемоглобин рыб при действии аммиака и солей тяжелых металлов / В. В. Грубинко, А. С. Смольский, О. М. Арсан // Гидробиол. журн. – 1995. – Т. 31, № 3. – С. 82–88.
 40. Грубинко В. В. Зміни морфо-функціональних характеристик крові коропових риб за інтоксикації аміаком / В. В. Грубинко, О. С. Смольський, О. Ф. Явоненко // Фізіол. журн. – 1996. – Т. 42, № 1-2. – С. 40–46.
 41. Грубинко В. В. Взаємозв'язок функціонування системи гемоглобіну та перекисного окислення ліпідів у крові коропа за інтоксикації / В. В. Грубинко, О. С. Смольський, Ю. В. Леус // Доповіді НАН України. – 1997. – № 3. – С. 146–150.
 42. Грубинко В. В. Спосіб оцінки токсичного забруднення водного середовища аміаком / В. В. Грубинко, І. М. Коновець, О. М. Арсан. – Патент України. № 94043414. Ріш. від. 17.03.1998.
 43. Грубинко В. В. Особливості енергетичного метаболізму у мозку коропа при інтоксикації фенолом / В. В. Грубинко, В. В. Кривопиша, А. О. Жиденко // Біологія тварин. – 2000. – Т. 2, № 1. – С. 65–71.
 44. Грубинко В. В. Кафедра загальної біології. 1971-2001 / В. В. Грубинко, Н. М. Страшнюк, С. Й. Феник, І. В. Шуст // Тернопіль : Вид-во ТДПУ ім. В. Гнатюка, 2001. – 86 с.
 45. Грубинко В. Від антропоцентризму до біоцентризму / В. Грубинко, А. Степанюк / Вісник НАН України. – 2002. – № 4. – С. 39–43.
 46. Грубинко В. В. Концепція шкодочинності в екології / В. П. Гандзюра, В. В. Грубинко. – Київ-Тернопіль : Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. – 144 с.
 47. Грубинко В. В. Явоненко Олександр Федотович (04.12.1939-15.05.2009) – учений, педагог, гуманіст – просто «ВЕЛИКА ЛЮДИНА» / В. В. Грубинко, В. З. Курант // Наук. зап. Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. – 2009. – Т. 39, № 1-2. – С. 228–233.
 48. Гуменюк Г. Б. Розподіл важких металів у гідроекосистемі прісної водойми (на прикладі Тернопільського ставу) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. “Екологія” / Г. Б. Гуменюк. – Чернівці, 2003. – 20 с.
 49. Гуменюк Г. Б. Сезонна міграція міді, кобальту, кадмію та свинцю в екосистемі Тернопільського ставу // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія / Г. Б. Гуменюк, В. В. Грубинко. – Київ : Ніка-Центр, 2001. – Т. 2. – С. 745–753.
 50. Дворак О. В. Фітопланктон Тернопільського водосховища та його роль у формуванні фітостоку річки Серет : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. “Гідробіологія” / О. В. Дворак. – Київ, 2006. – 21 с.
 51. Екологія, охорона природи, екологічна освіта і виховання / Під ред. В. В. Грубинка. – Чернігів, 1996. – 185 с.
 52. Жиденко А. О. Особливості метаболізму енергетичних компонентів у зимуючій молоді коропа і роль адаптивних механізмів в їх виживанні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. “Біохімія” / А. О. Жиденко. – Київ, 1990. – 20 с.

53. *Жиденко А. А.* Гербицидное загрязнение водоемов: методы его биотестирования и снижения негативного влияния на гидробионты / А. А. Жиденко // Информационный листок № 7. – 2008. – Чернигов : Черниговский ГЦНТЭИ, 2008. – 8 с.
54. *Жиденко А. О.* Морфофізіологічні адаптації різновікових груп *Cyprinus carpio* L. за несприятливої дії екологічних факторів : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біол. наук. Спец. "Екологія" / А. О. Жиденко. – Одеса, 2010. – 41 с.
55. *Жиденко А. А.* Конкурентные взаимоотношения NADH-глутаматдегидрогеназы и альфа-кетоглутаратдегидрогеназы в митохондриях мозга зимующей молодежи карпа / А. А. Жиденко, В. В. Грубинко, А. Ф. Явоненко // Экологическая энергетика животных. – Пущино, 1988. – С. 54–55.
56. *Жиденко А. А.* Роль кетонных тел в энергообеспечении пойкилотермных организмов в условиях зимнего голодания / А. А. Жиденко, В. В. Грубинко, А. Ф. Явоненко // Укр. биохим. журн. – 1990. – Т. 62, № 5. – С. 72–76.
57. *Жиденко А. А.* Особенности взаимопревращения α -кетоглутарат – глутамат в митохондриях мозга экзотермных животных в условиях зимовки / А. А. Жиденко, В. В. Грубинко, А. Ф. Явоненко // Укр. биохим. журн. – 1990. – Т. 62, № 6. – С. 79–83.
58. *Жиденко А. О.* Енергетичний гомеостаз мозку риб при дії катіонів свинцю / А. О. Жиденко, В. В. Грубінко, В. В. Жиденко // VII Укр. біохімічний з'їзд: тез. доп. Київ, вересень 1997 р. – Київ : НАУ, 1997. – Ч. 1. – С. 94–95.
59. *Жиденко А. О.* Динаміка вмісту амінокислот в мозку риб при дії екстремальних факторів водного середовища / А. О. Жиденко, В. В. Грубінко, В. В. Жиденко // Вісник проблем біології і медицини. – Харків-Полтава, 1998. – № 18. – С. 45–53.
60. *Жиденко А. А.* Роль γ -аминобутиратного шунта мозга в адаптации рыб к экстремальным факторам среды / А. А. Жиденко, В. В. Кривопиша, В. В. Грубинко // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 5. – С. 96–101.
61. *Жиденко А. А.* Влияние раундапа на динамику гистологических показателей в органах карпа / А. А. Жиденко, Е. М. Коваленко // Гидробиол. журн. – 2006. – Т. 42, № 6. – С. 104–111.
62. *Збірник нормативних документів* щодо організації навчального процесу / За ред. В. Д. Шинкарука. Авт. кол.: Бабин І. І., Грубінко В. В. [і ін.]. – Київ-Донецьк : Ред.-вид. відділ. ДНУЕТ, 2007. – 240 с. (Рекоменд. Міністерством освіти і науки України).
63. *Зінковська Н. Г.* Функціонування антиоксидантних систем у крові риб при інтоксикації йонами міді, цинку, марганцю і свинцю : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. біол. наук. Спец. "Біохімія" / Н. Г. Зінковська. – Чернівці, 2003. – 19 с.
64. *Киричук Г. Е.* Влияние разных концентраций ионов тяжелых металлов на физико-химические свойства *Planorbarius purpura* (Mollusca: Bulinidae) в норме и при инвазии трематодами / Г. Е. Киричук // Паразитология. – 2002. – Т. 36, Вып. 2. – С. 108–116.
65. *Киричук Г. Е.* Особенности накопления ионов тяжелых металлов в организме двустворчатых моллюсков / Г. Е. Киричук // Гидробиол. журн. – 2003. – Т. 39, № 3. – С. 45–55.
66. *Киричук Г. Е.* Особливості вуглеводного та енергетичного обміну в організмі витушки пурпурної (*Planorbarius purpura*) за дії біотичних чинників / Г. Е. Киричук // Гидробиол. журн. – 2009. – Т. 45, № 1. – С. 74–83.
67. *Киричук Г. Е.* Фізіолого-біохімічні механізми адаптації прісноводних молюсків до змін біотичних та абіотичних чинників водного середовища : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біол. наук. Спец. "Гідробиологія" / Г. Е. Киричук. – Київ, 2011. – 42 с.
68. *Киричук Г. Е.* Ферменты трансаминирования у *Viviparus viviparus* (Mollusca: Pectinibranchia: Viviparidae) в норме и при инвазии трематодами / Г. Е. Киричук, А. П. Стадниченко // Гидробиол. журн. – 2005. – Т. 41, № 2. – С. 48–51.
69. *Киричук Г. Е.* Особливості білкового обміну у черевонігих молюсків (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) за дії трематодної інвазії / Г. Е. Киричук, В. В. Грубінко // Гидробиол. журн. – 2008. – Т. 44, № 5. – С. 109–120.
70. *Киричук Г. Е.* Влияние трематодной инвазии и ионов цинка водной среды на гемоциты и некоторые гематологические показатели *Planorbarius purpura* (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata: Bulinidae) / Г. Е. Киричук, А. П. Стадниченко // Гидробиол. журн. – 2010. – Т. 46, № 5. – С. 111–120.
71. *Клоченко П. Д.* Особенности ассимиляции аммонийного азота зелеными и синезелеными водоростями / П. Д. Клоченко, В. В. Грубинко, Г. Б. Гуменюк, О. М. Арсан // Гидробиол. журн. – 2002. – Т. 38, № 2. – С. 88–93.
72. *Колесник М. О.* Екологічне виховання учнів на засадах «глибинної екології» : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук. Спец. "Теорія і методика виховання" / М. О. Колесник. – Тернопіль, 2002. – 18 с.
73. *Колесник М. О.* Екологічне виховання учнів на засадах «глибинної екології» / Методичні рекомендації для студентів педагогічних навчальних закладів та вчителів / М. О. Колесник, В. В. Грубінко. – Тернопіль : Вид-во ТДПУ ім. Володимира Гнатюка, 2002. – 52 с.

74. Коновець І. М. Вплив температури водного середовища на детоксикацію аміаку у коропа за дії іонів свинцю : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. біол. наук. Спец. "Гідробіологія" і "Біохімія" / І. М. Коновець. – Київ, 1994. – 19 с.
75. Коновець І. Н. Функционирование систем детоксикации аммиака у карпа при воздействии температуры / И. Н. Коновец, В. В. Грубинко, О. М. Арсан // Гидробиол. журн. – 1993. – Т. 29, № 5. – С. 47–52.
76. Коновець І. Н. Влияние свинца на азотистый обмен у карпа при различной температуре водной среды / И. Н. Коновец, В. А. Кулик, О. М. Арсан, В. В. Грубинко, Д. В. Гаврилей // Гидробиол. журн. – 1994. – Т. 30, № 5. – С. 78–86.
77. Костюк К. В. Структурно-функціональні реакції клітин водних рослин на дію токсикантів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. "Гідробіологія" / К. В. Костюк. – Київ, 2011. – 22 с.
78. Костюк К. В. Структурна реакція клітинних мембран водних рослин на дію токсикантів / К. В. Костюк, В. В. Грубінко // Наук. записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Біологія. – 2010. – № 4 (45). – С. 131–136.
79. Костюк К. В. Вплив іонів цинку, свинцю та дизельного палива на ліпідний склад мембран клітин водних рослин / К. В. Костюк, В. В. Грубінко // Вісник Львівського університету. Серія: Біологія. – 2010. – Вип. 54. – С. 257–264.
80. Костюк К. В. Роль мембранных АТФ-аз в адаптации гидробионтов к факторам водной среды / К. В. Костюк, В. В. Грубинко // Гидробиол. журн. – 2010 – Т. 46, № 4. – С. 49–62.
81. Кривопиша В. В. Вплив стрес-факторів водного середовища на адаптивні функції нервової системи коропа : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. біол. наук. Спец. "Гідробіологія" / В. В. Кривопиша. – Київ, 2001. – 21 с.
82. Курант В. З. Содержание белков и нуклеиновых кислот в тканях некоторых пресноводных рыб и их зависимость от возраста и сезона : автореф. дис. на соискание ученой степени. канд. биол. наук. Спец. "Биохимия" / В. З. Курант. – Львов, 1984. – 23 с.
83. Курант В. З. Роль білкового обміну в адаптації риб до дії іонів важких металів : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біол. наук. Спец. "Іхтіологія" / В. З. Курант. – Київ, 2003. – 38 с.
84. Курант В. З. Содержание белка и нуклеиновых кислот в некоторых тканях карпа, белого амура и толстолобика / В. З. Курант, Б. В. Яковенко, А. Ф. Явоненко // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 17, № 5. – С. 118–119.
85. Курант В. З. Возрастные изменения содержания нуклеиновых кислот и белка в тканях карпа / В. З. Курант, Б. В. Яковенко, А. Ф. Явоненко // Гидробиол. журн. – 1983. – Т. 19, № 5. – С. 75–78.
86. Курант В. З. Вплив марганцю на вміст нуклеїнових кислот і білків у тканинах коропа / В. З. Курант, О. М. Арсан // Доповіді АН УРСР. – 1990. – Сер. Б, № 9. – С. 60–62.
87. Курант В. З. Влияние цинка на содержание белков и нуклеиновых кислот в тканях карпа / В. З. Курант, О. М. Арсан // Гидробиол. журн. – 1991. – Т. 27, № 6. – С. 45–48.
88. Курант В. З. Принципи фізіолого-біохімічної біоіндикації водних екосистем важкими металами / В. З. Курант, О. Б. Столяр, В. В. Грубінко // Екологічна фізіологія. – 1998. – № 1. – С. 33–36.
89. Курант В. З. Особливості метаболізму амінокислот в організмі риб за умов інтоксикації йонами міді / В. З. Курант, С. В. Бродін, Ю. В. Синюк, А. М. Бучко, В. В. Грубінко. // Наук. - техн. біол. інституту землеробства і біології тварин. Серія: Кормовиробн. і тваринництво. – 1999. – Вип. 1(2). – С. 122–127.
90. Курант В. З. Вплив іонів важких металів на метаболізм [U¹⁴C] амінокислот у тканинах коропа за умов *in vitro* / В. З. Курант, С. В. Бродін, Ю. В. Синюк, В. В. Грубінко // Біологія тварин. – 2001. – Т. 3, № 1. – С. 101–104.
91. Курант В. З. Особливості білкового складу сироватки крові коропа при дії іонів важких металів / В. З. Курант, Ю. В. Синюк, В. О. Арсан, В. В. Грубінко // Доповіді НАН України. – 2002. – № 11. – С. 159–163.
92. Курант В. З. Особливості метаболізму гліцину, аланіну та лейцину в організмі коропа за дії іонів важких металів / В. З. Курант, Ю. В. Синюк, В. В. Грубінко / Укр. біохім. журн. – 2002. – Т. 74, № 46 (додаток 2). – С. 94–95.
93. Лав Р. М. Химическая биология рыб / Р. М. Лав. – М. : Пищевая пром-сть, 1976. – 187 с.
94. Лісова Н. О. Екологічний стан та охорона рослинного покриву природно-заповідних територій (Опільсько-Кременецький округ) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. "Екологія" / Н. О. Лісова. – Київ, 2008. – 21 с.
95. Лісова Н. О. Охорона фіторізноманіття екотонів – заповідника Кременецькі гори та Голицького ботаніко-ентомологічного заказника / Н. О. Лісова / Тези доп. X Міжнарод. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених "Екологія. Людина. Суспільство". – Київ, 2007. – С. 37–38.

96. *Леус Ю. В.* Перекисне окиснення ліпідів та антиоксидантний захист у риб під впливом факторів водного середовища : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. біол. наук. Спец. "Гідробіологія" / Ю. В. Леус. – Київ, 1999. – 19 с.
97. *Леус Ю. В.* Активность антиоксидантной системы карпа при действии ионов тяжелых металлов / Ю. В. Леус, В. В. Грубинко // Гидробиол. журн. – 1998. – Т. 34, № 2. – С. 59–63.
98. *Леус Ю. В.* Прооксидантно –антиоксидантний статус організму карпа при действии ионов меди, марганца, свинца и цинка / Ю. В. Леус, В. В. Грубинко, В. О. Арсан // Доповіді НАН України. – 1998. – № 7. – С. 155–159.
99. *Лукьяненко В. И.* Общая ихтиотоксикология / В. И. Лукьяненко. – М. : Легк. и пищ.пром-сть, 1983. – 320 с.
100. *Людмила Михайлівна Романишина* [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://www.nbuu.gov.ua/e-journals/Vnadsps/dovidka/romanyshyna.html>
101. *Маляревская А. Я.* Обмен веществ у рыб в условиях антропогенного евтрофирования водоемов / А. Я. Маляревская. – Киев : Наукова думка, 1979. – 254 с.
102. *Маньора Г. Б.* Особливості окислення ¹⁴C ацетату та динаміка ліпідного складу у головному мозку риб при дії солей важких металів / Г. Б. Маньора, С. В. Бродін, В. В. Грубінко // Наук. записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Спец. вип. "Гідроекологія". – 2001. – № 3(14). – С. 211–213.
103. *Маньора Г. Б.* Адаптивні перебудови жирнокислотного складу мозку риб за умов дії свинцю гепатопанкреасу коропа у зв'язуванні іонів міді / Г. Б. Маньора, В. В. Грубінко // Доп. НАН України. – 2003. – № 11. – С. 167–170.
104. *Маньора Г. Б.* Вплив іонів марганцю і міді на жирнокислотний склад ліпідів мозку риб: сезонні особливості / Г. Б. Маньора, В. В. Грубінко // Біологія тварин. – 2003. –Т. 5, № 1-2. – С. 112–117.
105. *Мішук О. В.* Мультимаркерний підхід у моніторингу забруднення водойм з використанням біохімічних показників двостулкових моллюсків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. "Біохімія" / О. В. Мішук. – Чернівці, 2009. – 20 с.
106. *Микола Миколайович Великий* [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://anvsu.org.ua/index.files/Biographies/Velikiy.htm>
107. *Михайло Дмитрович Курський* [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://anvsu.org.ua/index.files/Biographies/Kurskiy.htm>.
108. *Мерва А. В.* Вміст Fe, Mn, Cu, Zn, Cd в органах і тканинах коропа (*Cyprinus caprio* L.) за різного вмісту селену у воді / А. В. Мерва // Наук. записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія. – 2008. – №3 (37). – С. 105–110.
109. *Мехед О. Б.* Вплив пестицидного забруднення водного середовища на іхтіологічні показники та метаболічні перетворення в організмі коропа : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата біол. наук. Спец. "Іхтіологія". – Київ, 2005. – 20 с.
110. *Мехед О. Б.* Вплив зенкору на вміст глюкози та активність ферментів глюконеогенезу у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) за різних температур / О. Б. Мехед, Б. В. Яковенко, А. О. Жиденко // Укр. біохім. журн. – 2004. – Т. 76, № 3. – С. 110–113.
111. *Мудра А. Є.* Вивчення біохімічних процесів у гепатоцитах коропа і рака за дії пошкоджуючих чинників середовища : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата біол. наук. Спец. "Біохімія" / А. Є. Мудра. – Львів, 2008. – 21 с.
112. *Нариси історії хіміко-біологічного факультету ТНПУ ім. В. Гнатюка* / М. М. Барна, В. З. Курант, Л. С. Барна [і ін.]. – Тернопіль : Вид-во «Підручники і посібники», 2010. – 302 с.
113. *Оксана Борисівна Столяр* [Електронний ресурс] Режим доступу : http://biochemlab.tnpu.edu.ua/?page=collaborators.php&id_job=1&lang=ua
114. *Олександр Федотович Явоненко* : біобібліогр. покажч. / уклад. Л. А. Іполітова; відп. ред. Г. Г. Макарова. – Чернівці, 2009. – 32 с.
115. *Орест Михайлович Арсан* [Електронні ресурси] Режим доступу : <http://hydrobio.at.ua/publ/4-1-0-8;> http://uk.wikipedia.org/wiki/Арсан_О.М.
116. *Програма та методичні рекомендації з навчальної дисципліни (за вимогами кредитно-модульної (трансферної) системи на основі компетентнісного підходу)* / В. В. Грубінко. – Тернопіль : Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2007. – 40 с. (Рекоменд. Міністерством освіти і науки України).
117. *Романенко В. Д.* Метаболизм углекислоты у водных животных / В. Д. Романенко, Н. Ю. Евтушенко, Н. И. Коцарь. – Київ : Наукова думка, 1980. – 180 с.
118. *Романишина Л. М.* Влияние экзогенной аскорбиновой кислоты и никотиныида на реакцию восстановительного аминирования α -кетоглутарата в органах морских свинок и кроликов : автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Спец. "Биохимия" / Л. М. Романишина. – Москва, 1985. – 16 с.
119. *Романишина Л. М.* Модульно-рейтингова технологія викладання у вищих навчальних закладах: посібник / Л. М. Романишина. – Тернопіль : Вид. ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2000. – 48 с.

120. Романчук Л. Д. Особливості функціонування металотіонеїнів та системи антиоксидантного захисту в тканинах жаби *Rana ridibunda* за впливу пошкоджуючи чинників : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата біол. наук. Спец. "Біохімія" / Л. Д. Романчук. – Чернівці, 2010. – 20 с.
121. Синюк Ю. В. Обмін амінокислот і фракційний склад білків у організмі коропа за дії іонів марганцю, цинку, міді та свинцю : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. біол. наук. Спец. "Біохімія" / Ю. В. Синюк. – Львів, 2003. – 20 с.
122. Синюк Ю. В. Влияние тяжелых металлов на качественный и количественный состав белков сыворотки крови карпа / Ю. В. Синюк, В. З. Курант, В. В. Грубинко // Гидробиол. журн. – 2003. – Т. 39, № 3. – С. 56–64.
123. Смольський О. С. Структурно-функціональні адаптації крові коропа за дії екстремальних факторів довкілля : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. біол. наук. Спец. "Гідробіологія" / О. С. Смольський. – Київ, 1999. – 20 с.
124. Сорвачев К. Ф. Основы биохимии питания рыб / К. Ф. Сорвачев. – М. : Легк. и пищ. пром-сть, 1982. – 247 с.
125. Станіславчук Г. В. Стан антиоксидантної системи в організмі коропа за різного вмісту селену і сірки у воді та раціоні : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата біол. наук. Спец. "Біохімія" / Г. В. Станіславчук. – Львів, 2009. – 21 с.
126. Столяр О. Б. Стан тіолів і низькомолекулярних білків гепатопанкреасу коропа при дії сублетальної концентрації міді / О. Б. Столяр // Біологія тварин. – 2000. – Т. 2, № 2. – С. 157–163.
127. Столяр О. Б. Біохімія. Курс лекцій: навч. посібник / О. Б. Столяр. – Тернопіль : Вид-во Карп'юка. 2001. – 247 с. (Рекоменд. Міністерством освіти України).
128. Столяр О. Б. Вплив іонів цинку, марганцю та свинцю на термостабільні білки печінки коропа / О. Б. Столяр // Укр. біохім. журн. – 2003. – Т. 75, № 1. – С. 85–89.
129. Столяр О. Б. Збірник вправ і задач з біохімії. Навчальний посібник. Вид. друге, доп. і переробл. / О. Б. Столяр. – Тернопіль : Редакц.-видавничий відділ ТДПУ, 2003. – 87 с. (Рекоменд. Міністерством освіти і науки України)
130. Столяр О. Б. Металотіонеїни в організмі водних тварин / О. Б. Столяр // Біологія тварин. – 2003. – Т. 5, № 1-2. – С. 9–22.
131. Столяр О. Б. Роль металотіонеїнів в детоксикації йонів міді, цинку, марганцю та свинцю в організмі прісноводних риб і моллюсків : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біол. наук. Спец. "Біохімія" / О. Б. Столяр. – Львів, 2004. – 40 с.
132. Столяр О. Б. Лабораторний практикум з біологічної хімії. Навчальний посібник / О. Б. Столяр. – Тернопіль : Редакц.-видавничий відділ ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2005. – 104 с. (Рекоменд. Міністерством освіти і науки України).
133. Столяр О. Б. Влияние сублетальных концентраций свинца на содержание тиоловых соединений и белков в организме карпа / О. Б. Столяр, В. З. Курант, В. А. Хоменчук, Р. Б. Балабан // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 6. – С. 63–68.
134. Столяр О. Б. Роль низькомолекулярних сірковмісних сполук гепатопанкреасу коропа у зв'язуванні іонів міді / О. Б. Столяр, В. О. Хоменчук, В. О. Арсан, В. В. Грубінко // Доп. НАН України. – 2001. – № 3. – С. 198–203.
135. Столяр О. Б. Свойства низькомолекулярных термостабильных белков и содержание тиолов в гепатопанкреасе карпа при воздействии сублетальных концентраций ионов свинца и марганца / О. Б. Столяр, В. З. Курант, В. А. Хоменчук, В. В. Грубинко // Гидробиол. журн. – 2001. – Т. 37, № 5. – С. 73–80.
136. Столяр О. Б. Влияние условий существования на связывание тяжелых металлов и окислительную деструкцию биомолекул в тканях пресноводного двустворчатого моллюска *Anodonta cygnea* / О. Б. Столяр, В. В. Грубинко, Р. Л. Мыхайлив, Е. В. Мищук // Гидробиол. журн. – 2003. – Т. 39, № 6. – С. 73–82.
137. Сушко Н. О. Флористична структура екотону "Кременецькі гори" / Н. О. Сушко, В. В. Грубінко // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2006. – №1. – С. 51–57.
138. *Тканевый обмен у рыб* / В. И. Беляев, В. М. Николаев, Г. Е. Шульман. [и др.]. – Київ : Наукова думка, 1983. – 144 с.
139. Фальфушинська Г. І. Роль металотіонеїнів коропа (*Cyprinus carpio* L.) та рака (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz) в адаптації організму до забруднення водного середовища : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата біол. наук. Спец. "Біохімія" / Г. І. Фальфушинська. – Львів, 2005. – 20 с.
140. *Фізіолого-біохімічні механізми адаптації ставкових риб до екстремальних факторів середовища і їх корекція* / В. В. Грубінко, А. О. Жиденко, О. С. Смольський [і ін.] // Екологія, охорона природи, екологічна освіта і виховання / Під ред. В. В. Грубінка. – Чернівці, 1996. – С. 10–28.
141. *Хлебович В. В. Акклимация животных организмов* / В. В. Хлебович. – Л. : Наука, 1981. – 135 с.

142. *Хоменчук В. О.* Вплив деяких фізико-хімічних параметрів водного середовища на накопичення важких металів в організмі коропа / В. О. Хоменчук, В. З. Курант, І. М. Коновець, В. О. Арсан, В. В. Грубінко // Доповіді НАН України. – 2000. – № 5. – С. 173–176.
143. *Хоменчук В. О.* Вміст міді у субклітинних фракціях тканин коропа при різній її концентрації у водному середовищі / В. О. Хоменчук, В. З. Курант, В. В. Грубінко // Біологія тварин. – 2001. – Т. 3, № 1. – С. 97–99.
144. *Хоменчук В. О.* Біохімічні особливості проникнення і розподілу деяких важких металів в організмі коропа лускатого : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата біол. наук. Спец. "Біохімія" / В. О. Хоменчук. – Львів, 2003. – 18 с.
145. *Чайковська Г. Б.* Роль ліпідів в адаптації мозку риб до дії важких металів : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата біол. наук. Спец. "Біохімія" / Г. Б. Чайковська. – Чернівці, 2005. – 21 с.
146. *Чень І. Б.* Розподіл населення західних областей України за групами крові у зв'язку зі злякисними захворюваннями та екологічною ситуацією : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата біол. наук. Спец. "Екологія" / І. Б. Чень. – Чернівці, 2006. – 19 с.
147. *Чень І. Б.* Генетичні закономірності розподілу населення території Трускавець-Східниця (Львівська обл.) за групами крові / І. Б. Чень, В. В. Грубінко // Наук. записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2003. – № 2(21). – С. 58–61.
148. *Чень І. Б.* Розподіл онкологічних хворих регіону Трускавець-Східниця(Львівська обл.) за групами крові / І. Б. Чень, В. В. Грубінко // Наук. записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2004. – № 1-2(23). – С. 51–56.
149. *Шульман Г. Е.* Физиолого-биохимические показатели годовых циклов рыб / Г. Е. Шульман. – М. : Легк. и пищ. пром-сть, 1972. – 368 с.
150. *Шьюэн Д.* Химия и обмен азотистых экстрактивных веществ у рыб / Д. Шьюэн // Биохимия рыб. – М. : Изд-во иностр. лит., 1953. – С. 39–69.
151. *Щербак В. І.* Просторово-часова динаміка фітопланктону в системі „річка – водосховище – річка” / В. І. Щербак, О. В. Бондаренко // Гидробиол. журн. – 2004. – Т. 40, № 6. – С. 36–41.
152. *Щербак В. І.* Фітопланктон притоков Дністра на прикладі річки Серет і Тернопільського водохранилища / В. І. Щербак, О. В. Бондаренко // Альгологія. – 2005. – Т. 15, № 3. – С. 302–309.
153. *Явоненко А. Ф.* Выделение азотистых соединений стенкой рубца крупного рогатого скота : автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата биол. наук / А. Ф. Явоненко. – Киев, 1966. – 16 с.
154. *Явоненко О. Ф.* Відновне амінування α -кетоглутарової кислоти в стінці рубця великої рогатої худоби / О. Ф. Явоненко // Укр. біохім. журн. – 1969. – Т. 41, № 5. – С. 572–575.
155. *Явоненко А. Ф.* Влияние инсулина на активность восстановительного аминирования α -кетоглутаровой кислоты в эпителии рубца крупного рогатого скота / А. Ф. Явоненко // Мат. второго Всесоюзного биохимического съезда, секция 23. – Ташкент, 1969.
156. *Явоненко О. Ф.* Вплив інсуліну на концентрацію аскорбінової кислоти в стінці рубця великої рогатої худоби / О. Ф. Явоненко // Фізіологія і біохімія сільськогосподарських тварин. – 1970. – Вип. 15. – С. 105–107.
157. *Явоненко О. Ф.* Неферментативне утворення глутамінової кислоти в присутності АТФ / О. Ф. Явоненко // Укр. біохім. журн. – 1970. – Т. 42, № 6. – С. 756–760.
158. *Явоненко О. Ф.* Вплив іонів двовалентних металів і АТФ на інтенсивність відновного амінування α -кетоглутарової кислоти в епітелії стінки рубця великої рогатої худоби / О. Ф. Явоненко // Укр. біохім. журн. – 1971. – Т. 43, № 5. – С. 625–628.
159. *Явоненко О. Ф.* Кінетика реакції відновного амінування α -кетоглутарової кислоти в стінці рубця великої рогатої худоби / О. Ф. Явоненко // Доповіді АН УРСР. – 1972. – № 3. – С. 267–270.
160. *Явоненко О. Ф.* До питання про можливість утворення α -кетоглутарилфосфату в процесі відновного амінування α -кетоглутарової кислоти / О. Ф. Явоненко // Доповіді АН УРСР. – 1973. – № 3. – С. 178–180.
161. *Явоненко Олександр Федотович.* Особова справа / Архів Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. – Фонд "Особові справи працівників". – Спр. № 65. – Арк. № 9-13. Розпоч. 1974 р.
162. *Явоненко А. Ф.* Роль стінки рубця в азотистом обміні крупного рогатого скота і овець : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора биологических наук. Спец. "Биохимия" / А. Ф. Явоненко. – Львов, 1973. – 42 с.
163. *Явоненко О. Ф.* Про функцію стінки рубця великої рогатої худоби / О. Ф. Явоненко, С. З. Гжицький // Укр. біохім. журн. – 1966. – Т. 36, № 6. – С. 633–637.
164. *Явоненко О. Ф.* Вплив інсуліну на проникання азотових слолук через стінку рубця у великої рогатої худоби / О. Ф. Явоненко, С. З. Гжицький // Доповіді АН УРСР. – 1966. – № 9.
165. *Явоненко О. Ф.* Активність амінотрансфераз стінки передшлунків великої рогатої худоби / О. Ф. Явоненко, С. З. Гжицький // Мат. четвертої республіканської наукової конференції «Фізіологія і біохімія сільськогосподарських тварин». – 1968. – С. 466.

166. Явоненко О. Ф. Синтез деяких амінокислот в стінці рубця великої рогатої худоби / О. Ф. Явоненко, С. З. Гжицький // Фізіологія і біохімія сільськогосподарських тварин. – 1971. – Вип. 18. – С. 87–91.
167. Явоненко А. Ф. Содержание нуклеиновых кислот и белков в некоторых тканях карпа / А. Ф. Явоненко, В. З. Курант, Б. В. Яковенко // Гидробиол. журн. – 1980. – Т. 16, № 6. – С. 48–52.
168. Явоненко А. Ф. Химия и биологическая химия. Учебн. пособ. для студ. факультетов физического воспитания педагогических институтов / А. Ф., Явоненко, Б. В. Яковенко, С. В. Крутовский, Т. С. Куратова, З. Я. Крайнер. – Киев : Выща школа, 1988. – 415 с. (Рекоменд. Міністерством середньої і педагогічної освіти України).
169. Явоненко А. Ф. Глутаминсинтетазная и глутаминазная активность в организме молодежи карпа при выходе из зимовки / А. Ф. Явоненко, Б. В. Яковенко, В. В. Грубинко, А. А. Жиденко // Рыбное хозяйство. – Киев : Урожай, 1988. – Вып. 42. – С. 45–49.
170. Явоненко А. Ф. Особенности функционирования ферментативных путей образования энергии у карповых рыб в условиях зимовки / А. Ф. Явоненко, Б. В. Яковенко, В. В. Грубинко, А. А. Жиденко // Экологическая энергетика животных. – Пушино, 1988. – С. 214–216.
171. Явоненко А. Ф. Особенности метаболизма кетоновых тел у карпа во время зимовки / А. Ф. Явоненко, А. А. Жиденко, В. В. Грубинко // Экологическая физиология и биохимия рыб. Ярославль, 1989. – С. 137–138.
172. Явоненко А. Ф. Зависимость выживаемости молодежи карпа в условиях зимовки от содержания свободных аминокислот и белков в мышечной ткани рыб / А. Ф. Явоненко, Б. В. Яковенко, В. В. Грубинко, А. А. Жиденко // Рыбное хозяйство. – 1989. – Вып. 43. – С. 24–29.
173. Яковенко Б. В. Значение железа и аскорбиновой кислоты в формировании пигмента слизистой оболочки стенки рубца у жвачных / Б. В. Яковенко // Сельскохозяйственная биология. – 1976. – Т. XI, № 6.
174. Яковенко Б. В. Химическая природа и физиологическая роль пигмента слизистой оболочки рубца крупного рогатого скота : автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата биол. наук / Б. В. Яковенко. – Львов, 1978. – 22 с.
175. Яковенко Б. В. Метаболізм гліцину в організмі коропа лускатого : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біол. наук. Спец. "Біохімія" / Б. В. Яковенко. – Львів, 1993. – 37 с.
176. Яковенко Б. В. О природе пигмента слизистой оболочки стенки рубца крупного рогатого скота / Б. В. Яковенко, А. Ф. Явоненко, Н. В. Шевряков, С. З. Гжицкий // Доклады АН УССР. Сер. Б. – 1975. – № 1.
177. Яковенко Б. В. Вплив карбоксиліну та сечовини на пігментацію слизової оболонки рубця великої рогатої худоби жуйних / Б. В. Яковенко, О. Ф. Явоненко // Вісник сільськогосподарської науки. – 1978. – № 6.
178. Яковенко Б. В. Влияние температуры на активность некоторых аминотрансфераз в тканях карпа / Б. В. Яковенко, В. З. Курант, А. Ф. Явоненко // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 16, № 2. – С. 69–72.
179. Яковенко Б. В. Влияние голодания на белковый обмен в мышечной ткани карповых рыб / Б. В. Яковенко, В. З. Курант, А. Ф. Явоненко // Гидробиол. журн. – 1982. – Т. 18, № 5. – С. 100–105.
180. Яковенко Б. В. Активність глутаминсинтетази в тканих карпа в умовах голодання / Б. В. Яковенко, В. В. Грубинко, А. Ф. Явоненко // Гидробиол. журн. – 1986. – Т. 22, № 4. – С. 74–78.
181. Яковенко Б. В. Вплив температури на вміст гліцину в окремих органах коропа / Б. В. Яковенко, А. О. Жиденко, О. Ф. Явоненко // V Укр. біохім. з'їзд: тез. доп. Івано-Франківськ, вер. 1987 р. – Київ, 1987. – Ч. 2. – С. 324–325.
182. Яковенко Б. В. Біохімія. Підручник для студентів спеціальності „Фізична культура” педагогічних університетів / Б. В. Яковенко, О. Ф. Явоненко. – Суми : ВТД „Університетська книга”, 2002. – 380 с. (Рекоменд. Міністерством освіти і науки України).
183. Яковенко Б. В. Практикум з біологічної хімії. Навч.-метод. посіб. для студентів біологічних спеціальностей і факультетів фізичного виховання і спорту вищих навчальних закладів / Б. В. Яковенко, М. В. Шевряков, О. Ф. Явоненко. – Суми : ВТД „Університетська книга”, 2003. – 204 с. (Рекоменд. Міністерством освіти і науки України).
184. Falfushinska H. Responses of biochemical markers in carp *Cyprinus carpio* from two field sites in Western Ukraine / H. Falfushinska, O. Stolyar // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2009. – Vol. 72, № 3. – P. 729–736.
185. Falfushinska H. I. Different responses of biochemical markers in frogs (*Rana ridibunda*) from urban and rural wetlands to the effect of carbamate fungicide / H. I. Falfushinska, L. D Romanchuk., O. B. Stolyar // Compar. Biochem. Physiol. – Vol. 148C, № 3. – P. 223–229.
186. Falfushynska H. I. Seasonal and spatial comparison of metallothioneins in frog *Rana ridibunda* from feral populations / H. I. Falfushinska, L. D Romanchuk., O. B. Stolyar // Ecotoxicology. – 2008. – Vol. 17, № 8. – P. 781–788.
187. Goldstein L. The metabolic pathway urea synthesis in elasmobranchs and fish / L. Goldstein, R. P. Forster // Comp. Biochem. of Nitrogen Metabolism. – New York : Acad. Press, 1970. – Vol. 2. – P. 495–518.

188. *Grubinko V. V.* The assessment of metabolism damage in fish brain cells according to the glutamine transformation rate/ V. V. Grubinko // 4 IUBMB Conference “The life and death of cell”. – Edinburg, July 1996. – P. 543.
189. *Grubinko V. V.* The glutamate dehydrogenase (GDH) – glutamine synthetase (GS) complex in Fish: organization and function / V. V. Grubinko // 17 International Congress of Biochemistry and Molecular Biology. – San-Francisco, 1997. – P. 261.
190. *Grubinko V. V.* The role of membranes ATP-ases of gills in lead ions transportation which we hereby accept / V. V. Grubinko // Silver Jubilee FEBS meeting. – Copengagen, 1998. – P. 39.
191. *Grubinko V.* Homeostasis regulation in glutamine-glutamate-gammaaminobutirate in fish brain under intoxication / V. Grubinko, A. Zhydenko // 5 th International Amino Acids Congress. 25-29 August, 1997. – Chalkidiki, Greece, 1997. – P. 346.
192. *Grubinko V.* Glutamate and Glutamine adaptive function in Plant’s and Animal’s under ammonia intoxication / V. Grubinko, Yu. Leus / 5 th International Amino Acids Congress. 25-29 August, 1997. – Chalkidiki, Greece, 1997. – P. 348.
193. *Grubinko V.* Intensity of systems lipid peroxidation (LP) correlation and peculiarities of their kinetics in fish liver during intoxication / V. Grubinko, V. Kurant, O. Stolyar // The first regional meeting on medical Sciences: “The roles of free Radicals in health and disease”. – Jerusalem–Amman, 1998. – P. 130.
194. *Grubinko V.* The cascade principle of biochemical answer to the toxical stress in fish: time scale, intensity and specificity / V. Grubinko, V. Kurant / International congress of toxicology: ICT VIII. – Paris: «Chemical Safety for the 21st Century», 1998. – P. 346.
195. *Grubinko V.* Physiological and Biochemical Monitoring of Toxicological Environment Pollution / V. Grubinko, V. Kurant, O. Stolyar // Internat. conf. “Working together for better health”, 23-25 September, 1998. – Cardiff, UK, 1998. – P. 113–114.
196. *Herts A.* Biosynthetic activity *Brassica rapa* L. at different lighting modes in model conditions / A. Herts, V. Grubinko // Horticulture and vegetable growing. – 2000. – Vol. 19, № 3(1). – P. 234–241.
197. *Konovets I. N.* Features of ammonia fixation in fish intestine / I. N. Konovets, V. V. Grubinko // 24 Meeting of the Federation European Biochemical Societies. – Barcelona, 1996. – P. 252.
198. *Stolyar O.* The effects of lead on the antioxidant status and lipid peroxidation in carp hepatopancreas / O. Stolyar, A. Mudra // Annales Universitatis Marie Curie-Sklodowska. – Lublin (Polonia). – 2002. – Vol. 15, № 31. – P. 391–394.

B. B. Грубинко

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка, Украина

АЛЕКСАНДР ФЕДОТОВИЧ ЯВОНЕНКО : ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ

В статье обозначены основные этапы научной деятельности А.Ф. Явоненко и его учеников, дана краткая характеристика содержания научных исследований лабораторий экологической биохимии в Тернопольском и Черниговском педагогических университетах на протяжении 30-ти лет и хронология защиты диссертаций.

Ключевые слова: Александр Федотович Явоненко, научная школа, экологическая биохимия гидробионтов

V. V. Grubinko

Volodymyr Gnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

ALEKSANDER FEDOTOVICH YAVONENKO : FORMING OF SCIENTIFIC SCHOOL

The basic stages of scientific activity of A. F. Yavonenko and his students are marked in the article, short description of maintenance of scientific researches of laboratories of ecological biochemistry is given in Ternopil and Chernihiv pedagogical universities during 30 years their existences and chronology of defence of dissertations.

Keywords: Aleksander Fedotovych Yavonenko, scientific school, ecological biochemistry of aquatic organisms

Рекомендує до друку

Надійшла 14.02.2011

М.М. Барна