



## О направлениях и результатах научной (научно-исследовательской) деятельности

### 06. 06 01 Направление подготовки: Биологические науки направленность: «Физиология и биохимия растений»

Тематика научного направления: «*Маркирование генетических систем и оценка их полиморфизма*».

Ведущие ученые: д.б.н. Иваченко Л.Е.  
к.б.н. Лаврентьева С.И.  
к.х.н. Трофимцова И.А.

Содержание данного научного направления включает следующие темы исследования и проекты:

1. Изучение полиморфизма генома сои и амаранта для отбора стрессоустойчивых сортов, адаптированных к условиям выращивания Амурской области и других регионов;
  - а) Влияние условий среды на морфологические показатели и активность кислых фосфатаз, рибонуклеаз, амилаз, эстераз, трансфераз, дегидрогеназ, пероксидаз, и каталаз сои различного филогенетического происхождения;
  - б) Изучение протеазно-ингибиторной системы;
  - в) Использование пероксидазного теста и продуктов перекисного окисления липидов для контроля окислительного стресса растений и оценки их адаптивного потенциала на молекулярном уровне;
  - г) Изучение продуктов переработки растений для возможности использования их в качестве регуляторов роста;
  - д) Влияние условий среды на активность ферментов растений, биометрические и биохимические показатели;
  - е) Влияние биологически активных веществ на активность ферментов растений в онтогенезе.
2. Анализ продукции на содержание ГМИ и сои в продуктах питания;
3. Поиск маркерных генов для паспортизации геномов сои с использованием ПЦР-анализа. Создание банка генома линий дикорастущей и сортов культурной сои;
4. Обучение аспирантов, студентов и школьников современным биохимическим методам исследования растений.

В Амурской области ведущей сельскохозяйственной культурой является соя, продуктивность которой становится все более зависимым от экологических факторов. Среди таких факторов особое место занимают гербициды и тяжелые металлы. Они относительно быстро накапливаются в почве и очень медленно из нее выводятся. Особенно растения подвержены воздействию ТМ, получая их из почвы и атмосферы. Поэтому изучение сортов культурной и линий дикорастущей сои на адаптивность является приоритетным в наших исследованиях.

В регионе осуществляется реализация крупномасштабных проектов по добыче, переработке и поставке углеводородного топлива. Промышленное освоение месторождений золота, титаномагнетитовых руд, апатитов наносит огромный ущерб окружающей среды Дальневосточного региона. Важнейшим объектом нашей области стратегического значения является космодром Восточный. Развитие промышленного комплекса Дальнего Востока невозможно без мониторинга окружающей среды.

Практическая значимость изучения полиморфизма ферментных систем заключается в том, что изоферменты – это эффективные генетические маркеры. Активность и множественные формы ферментов сои, как признак, до сих пор остаются вне поля зрения селекционеров. Хотя именно ферменты способствует быстрой адаптации растений к постоянно изменяющимся условиям среды. Для исследований нами выбраны ферменты оксидоредуктазы, участвующие в окислительно-восстановительных процессах; гидrolазы, принадлежащие к защитным энзимам; трансферазы, участвующие в белковом

обмене и защитная протеазная ингибиторная система. Исследование проводится с использованием современных методов исследования. результаты проведенных анализов могут использоваться в адаптивной селекции и в учебном процессе.

Перспективным направлением для изучения молекулярных механизмов адаптации является использование в качестве антиоксидантов биофлавоноидов, к которым относится дигидрокверцетин, получаемый в Амурской области из древесины лиственницы Даурской. Поэтому установить участие дигидрокверцетина и других антиоксидантов в механизме адаптации сои к условиям среды с использованием ферментных систем в настоящее время является весьма актуальным.

Ведутся исследования по изучению генома сои с помощью полимеразной цепной реакции. В основном исследования проводятся по выявлению ДНК на содержание трансгенов. Также проводится исследование качества продуктов питания по определению гена соевого белка лектина. Новым направлением в лаборатории стал поиск маркерных генов для паспортизации геномов сои, в том числе дикорастущей сои с использованием ПЦР-анализа.

В мае 2015 года сотрудники лаборатории Иваченко Л.Е. и Лаврентьева С.И. прошли стажировку в Чоннамском национальном университете г. Йосу (Южная Корея) по программе «Применение современных ДНК технологий для изучения сои».

В период с 2014 по 2016 год в лаборатории «Экологической биохимии и биотехнологии» выполнялась тема научно-исследовательской работы в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности «Ферменты как маркеры адаптации растений».

Под руководством Иваченко Л.Е. и сотрудников лаборатории «Экологической биохимии и биотехнологии» активное участие в научно-исследовательской работе принимают аспиранты и студенты. Они имеют возможность опубликовать наиболее значимые результаты и представить на региональных и российских конкурсах, где неоднократно занимали призовые места. Ежегодно аспиранты и студенты выступают на межвузовской региональной конференции «Молодежь XXI века: Шаг в будущее» и других конференциях различного уровня (г. Пущино, Московская область, г. Владивосток, г. Мичуринск, г. Комсомольске на Амуре, г. Тольятти, г. Благовещенск), повышают квалификацию на базе различных школ: Всероссийской школы конференции по актуальным вопросам химии и биологии (г. Владивосток, ТИБОХ), Международной молодежной научной школы «Перспективные направления физико-химической биологии и биотехнологии» (г. Москва, Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова), Байкальской школе-конференции по химии (г. Иркутск), проходят стажировку в инженерной школе ДВФУ (г. Владивосток).

За исследования в области биохимии сои Лаврентьева С.И. на XXIV Всероссийской конференции «Национальное достояние России» при Управлении делами Президента РФ удостоена диплома лауреата первой степени, получила серебряный крест и звание «Национальное достояние России» (п. Непецино, Московская область, март 2009 г.), Мосейчук Л.Ю. стала лауреатом диплома II степени на XV Международной экологической студенческой конференции «Экология России и сопредельных территорий» (г. Новосибирск, 29-31 октября 2010 г.), Огурцов И.Б. занял 2 место на региональном этапе Всероссийского студенческого форума (г. Благовещенск, май 2013 г.) и 1 место в IX Всероссийском конкурсе достижений талантливой молодежи «Национальное достояние России» (очный тур, УД Президента РФ, Государственная Дума, Минобрнауки России, НС ИНТЕГРАЦИЯ. Непецино, Московская обл., 01-03 апреля 2015 г), в г. Владивостоке (ДВФУ 2015г.) 1 место в Международном конкурсе «Рациональное природопользование» за предоставленный научно-исследовательский проект, который признан перспективным в области экологически чистого производства, в мае 2017 г аспирантка Терехова О.А. заняла 2 место на Байкальской школе-конференции по химии (г. Иркутск).

Команда в составе аспирантов и студентов под руководством Л.Е. Иваченко неоднократно становилась победителем в Дальневосточном молодежном инновационном конвенте: в 2010 г. – в номинации «Лучший региональный проект», в 2012 г. – «Лучший инновационный проект», в 2013 г. – 2 место на III Амурском российско-китайском фестивале науки, в 2014 г. – победители в региональном молодежном инновационном конвенте в номинации «Инновационный продукт».

Сотрудниками лаборатории совместно с ЗАО «Аметис» создан экологически чистый препарат «ЭкоЛарикс», полученный из лиственницы Даурской, который повышает урожайность сои в сложных климатических условиях Амурской области. Большие исследования проводятся по изучению изменения энзиматической активности сои различного филогенетического и эколого-географического происхождения в стрессовых условиях.

Лаборатория экологической биохимии и биотехнологии активно сотрудничает с Всероссийским научно-исследовательским институтом сои, Дальневосточным государственным аграрным университетом, Амурским филиалом Ботанического сада-института ДВО РАН, ЗАО «Аметис» (г. Благовещенск), Дальневосточным Федеральным университетом (г. Владивосток), Всероссийским научно-исследовательским институтом селекции и семеноводства овощных культур (п. Одинцово, Московской области), (г. Москва), Московским государственным областным университетом и лабораторией биотехнологии Чоннамского национального университета (г. Йосу, Южная Корея).

Публикация научных статей (докладов):

Название публикации	Выходные данные или название сборника	Результаты
Иваченко Любовь Егоровна		
Occurrence of multiple forms of enzymes of cultivated soybean ( <i>Glycine max</i> (L.) Merrill, 1917) and wild-growing soybean ( <i>Glycine soja</i> Siebold & Zucc., 1845)	Ivachenko L. E., Lavrentieva S.I., Kuznetsova V.A., Razantsvei V.I., Golokhvast K.S. and Pamirsky I.E / <i>Der Pharma Chemica</i> , 2015, 7(10):415-426.	SCOPUS
The role of enzymes in the adaptation of soybean of different phylogenetic origin to growing conditions	Ivachenko L. E., Lavrentieva S. I., Golokhvast K. S., Konichev A.S. // <i>Der Pharma Chemica</i> , 2016, 8(11). P. 236-244.	SCOPUS
Use of biochemical methods of research for studying stability of soya to cultivation to conditions	Lavrent'eva S.I., Kuznetsova V.A., Ranantsvej V.I., Sinegovskaja V.T. / <i>Life Science Journal</i> / 2014; 11(9s). P.171-174.	SCOPUS
Влияние арабиногалактана, дигидрокверцетина и их комплексов на активность пероксидаз семян сои	Кузнецова В.А., Иваченко Л.Е., Михайлова М.П. / Естественные и технические науки. 2015. № 12 (90). С. 24-27.	ВАК
Влияние регуляторов роста на биометрические показатели и активность оксидоредуктаз сои	Разанцев В.И., Иваченко Л.Е., Разанцев П.Н., Коничев А.С. // Вестник МГОУ «Естественные науки». №2. 2016 г. С. 65-72.	ВАК
Влияние условий	Чернышук Д.К., Трофимцова И.А., Иваченко Л.Е.	ВАК

выращивания на активность кислой фосфатазы амаранта	// Международный научно-исследовательский журнал (International research journal). 2016. № .11 (53). Ч.2. С. 127-130.	
Участие дигидрокверцетина в формировании устойчивости семян сои к воздействию солей тяжелых металлов	Кузнецова В.А., Иваченко Л.Е., Михайлова М.П. // Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. 2015. Т. 157. № 2. С. 69-74.	ВАК
Влияние хлорида железа (III) различных концентраций на множественные формы пероксидаз и биометрические показатели проростков дикорастущей сои	Рошина Ю.С., Иваченко Л.Е. / Химия и химическое образование: мат-лы III Международной науч.-пр.конф. (Благовещенск, 12-13 ноября 2015 г.) – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. – С. 110-112.	РИНЦ
Пероксидазная активность проростков сои при воздействии гербицида фронтъер различных концентраций	Михайлова М.П., Синеговская В.Т., Кузнецова В.А., Иваченко Л.Е.// Сб. науч. ст. по мат-м координац. совещания по сое зоны Дальнего Востока и Сибири. Итоги координации научно-исследовательских работ по сое за 2011-2014 годы.2015. С. 106-110.	РИНЦ
Влияние природного цеолита на биометрические показатели проростков сои при внесении хлорида железа различной концентрации.	Рошина Ю.С., Иваченко Л.Е. // Сб. науч. тр. по мат-м Междун. науч.-пр. конф.: Наука и образование в жизни современного общества в 14 томах. 2015. С. 119-120.	РИНЦ
Пероксидаза хвои сосны обыкновенной как маркер загрязнения окружающей среды	Трофимцов П.А., Иваченко Л.Е. //: Наука и образование в жизни современного общества. Сб. науч. тр. по мат-м Междунар. Науч.-пр. конф. 30 апреля 2015 г.: в 14 томах. Тамбов, 2015. С. 137-139.	РИНЦ
Пероксидазная активность хвои сосны обыкновенной	Голдобин Е.А., Трофимцов П.А., Иваченко Л.Е.// В сб.: Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы. Мат-лы 3-й Всерос. Науч.-пр. конф. с междунар. уч., посвящ. 85-летнему юбилею естественно-географического факультета ПГСГА. Самара, 2014. С. 100-103.	РИНЦ
Влияние катионов железа (III) различной концентрации на биометрические показатели проростков сои и активность пероксидаз	Иваченко Л.Е., Рошина Ю.С. // В сборнике: Актуальные проблемы биологической и химической экологии. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. Москва, 4-5 декабря 2014. С. 287-291.	РИНЦ
Активность пероксидаз хвои сосны обыкновенной	Голдобин Е.А., Трофимцов П.А., Иваченко Л.Е. // Проблемы экологии Верхнего Приамурья. 2014. Т. 16. С. 64-67.	РИНЦ

Содержание каротина в хвое сосны обыкновенной	Голдобин Е.А., Иваченко Л.Е. // В сб.: Наука и образование в жизни современного общества. Сборник научных трудов по мат-м Межд.науч.-пр. конф.: в 14 т. 2015. С. 44-46.	РИНЦ
Влияние продуктов переработки лиственницы даурской на биометрические показатели, каталазную и пероксидазную активность сои в фазе тройчатого листа	Разанцев В.И., Иваченко Л.Е., Разанцев П.Н. // В сб.: Актуальные проблемы биологической и химической экологии. Сб. мат-лов IV Межд. науч.-пр. конф. Москва, 4-5 декабря 2014. С. 303-307.	РИНЦ
<u>Эколарикс</u> – <u>перспективный</u> <u>регулятор роста сои</u>	Кузнецова В.А., Остронков В.С., Михайлова М.П., Иваченко Л.Е / Материалы XII международной конференции: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. (Ялта, 6-10 июня 2016 г.). Изд-во М.: РУДН. 2016. №12. С. 134-137.	РИНЦ
Влияние погодных условий на активность пероксидазы хвои сосны обыкновенной	Трофимцов П.А., Иваченко Л.Е. // В сборнике: Химия и химическое образование материалы III Международной н.-пр. конф.. Под об. Ред. И.В. Егоровой, С.И. Лаврентьевой. 2015. С.- 113-116.	РИНЦ
Содержание аскорбиновой кислоты хвои сосны обыкновенной в зависимости от погодных условий	Голдобин Е.А., Иваченко Л.Е. // В сб.: Химия и химическое образование мат-лы III Межд. н.-пр. конф.. Под общей редакцией И.В. Егоровой, С.И. Лаврентьевой. 2015. С. 68-70.	РИНЦ
Лаврентьева Светлана Игоревна		
Влияние сульфата меди на морфологические показатели и активность каталаз сои после инокуляции <i>bradyrhizobium japonicum</i> и <i>sinorhizobium fredii</i>	Лаврентьева С.И., Иваченко Л.Е., Якименко М.В. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2015. № 4 (164). С. 41-45.	ВАК
Воздействие сульфата меди на множественные формы каталаз и рибонуклеаз проростков сои после инокуляции ризобиями сои Октябрьского района	Лаврентьева С.И., Вяльцева М.В., Банных М.С. В сб.: Теоретические и прикладные вопросы образования и науки сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. 2014. С. 88-89.	РИНЦ
Влияние дигидрокверцетина на активность пероксидаз проростков культурной и дикорастущей сои	Иваченко Л.Е., Лисовский Д.Е., Кузнецова В.А. / Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы XII международной конференции (Ялта, 6-10 июня 2016 г.) Изд-во М.: РУДН, 2016. № 12. С. 127-130.	РИНЦ
Влияние сульфата меди	Лаврентьева С.И., Иваченко Л.Е. // Проблемы	РИНЦ

на удельную активность катализ и РНКаз дикорастущей сои в процессе вегетации 2013 года	экологии Верхнего Приамурья. 2014. Т. 16. С. 76-80.	
Множественные формы катализ и пероксидаз семян дикорастущей сои Южной Кореи и Амурской области	Терехова О.А., Иваченко Л.Е., Лаврентьева С.И. / Материалы международной научной конференции: Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии. (Курск, 21-23 сентября 2016 г.). Изд-во Курск: Юго-Зап. Гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга» С. 143-145.	РИНЦ
Сравнение удельной активности катализ, рибонуклеаз и пероксидаз южно-корейской и амурской дикорастущей сои	Иваченко Л.Е., Лаврентьева С.И., Терехова О.А., Чонг Д. / Л.Е. Иваченко, // Химия и химическое образование: мат-лы III Междунар. науч.-пр. конф. (Благовещенск, 12-13 ноября 2015 г.) – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. – С.71-74.	РИНЦ
Катализная и пероксидазная активность семян дикорастущей сои Амурской области	Иваченко Л.Е., Терехова О.А., Лаврентьева С.И., Разанцев В.И. / Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы XII международной конференции (Ялта, 6-10 июня 2016 г.). Изд-во М.: РУДН, 2016. № 12. С. 223-225.	РИНЦ
Применение катализной активности для установления адаптивного потенциала дикорастущей сои	Терехова О.А., Лаврентьева С.И., Иваченко Л.Е. / Материалы Международного российско-китайского симпозиума «Интеллектуальная собственность» (26 апреля 2016 г., Хэйхэ). Университет г. Хэйхе. 2016г. С.83-85.	
Влияние тяжелых металлов на рибонуклеазную активность культурной и дикорастущей сои	Лаврентьева С.И. В сб.: Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов / Сб. тр. пятого межд. экологического конгресса (седьмой межд. н.-тех. конф.). Науч.редактор: Васильев А.В.. 2015. С. 201-206.	РИНЦ
Рибонуклеазная активность сои после инокуляции семян ризобиями сои	Лаврентьева С.И. / В сб.: Наука, образование, общество проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. 2015. С. 70-72.	РИНЦ
Трофимцова Ирина Анатольевна		
Влияние условий выращивания на активность кислой фосфатазы амаранта	Чернышук Д.К., Трофимцова И.А., Иваченко Л.Е. // Международный научно-исследовательский журнал (International research journal). 2016. № .11 (53). Ч.2. С. 127-130.	ВАК
Влияние сульфатов тяжёлых металлов на удельную активность катализы семян амаранта сорта крепыш и щирицы запрокинутой	Трофимцова И.А., Мартыненко Н.В. // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2016. № 12. С. 154-157.	РИНЦ

Изменение удельной активности эстеразы семян и проростков амаранта сорта крепыш и щирицы обыкновенной при интоксикации раствором сульфата цинка	Трофимцова И.А., Климко М.В. // В сборнике: Химия и химическое образование материалы III Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.В. Егоровой, С.И. Лаврентьевой. 2015. С. 121-123.	РИНЦ
Совершенствование научно-исследовательской работы как фактора повышения качества подготовки химиков	Иваченко Л.Е., Лаврентьева С.И., Трофимцова И.А. // В сборнике: Химия и химическое образование материалы III Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.В. Егоровой, С.И. Лаврентьевой. 2015. С. 12-17.	РИНЦ
Активность кислой фосфатазы в прорастающих семенах дикорастущего амаранта, обработанных сульфатом меди (II)	Чернышук Д.К., Трофимцова И.А. // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2015. № 11. С. 163-166.	РИНЦ
Влияние сульфата кадмия на активность кислой фосфатазы семян и проростков сои и амаранта	Трофимцова И.А., Чернышук Д.К. // Проблемы экологии Верхнего Приамурья. 2014. Т. 16. С. 86-91.	РИНЦ
Реализация непрерывного экологического образования в системе «школа-вуз-производство»	Трофимцова И.А., Иваченко Л.Е., Лаврентьева С.И., Егорова И.В. // Успехи современного естествознания. 2014. № 10. С. 56-58.	РИНЦ
Кузнецова Виктория Александровна		
Toxicological and genotoxicity assessment of a dihydroquercetin-rich dahurian larch tree ( <i>larix gmelinii</i> rupr) extract (lavitol)	Schauss A.G., Tselyico S.S., Kuznetsova V.A., Yegorova I. / International Journal of Toxicology. 2015. Т. 34. № 2. С. 162-181.	SCOPUS
Снижение гербицидной нагрузки при использовании арабиногалактана	Мрясова Л.М., Кузнецова В.А., Остронков В.С., Лашин С.А. Аграрная наука. 2016. № 8. С. 15-17	ВАК
Определение содержания биологически активных веществ в <i>viscum coloratum</i> методом ВЭЖХ	Щёкина В.В., Крылов А.В., Кузнецова В.А., Иваченко Л.Е. / Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2017. № S12. С. 173-176.	РИНЦ
Пероксидазная активность листьев сои на разных стадиях вегетации при воздействии гербицида Тайфун	Михайлова М.П., Кузнецова В.А., Иваченко Л.Е., Синеговская В.Т. / Химия и химическое образование: мат-лы III Международной науч.-пр.конф. (Благовещенск, 12-13 ноября 2015 г.) – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. – С. 12-17.	РИНЦ

Снижение гербицидной нагрузки на водные объекты при использовании натурального адьюванта	Кузнецова В.А., Мрясова Л.М. / В сб.: Экологические проблемы регионов Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 159-162.	РИНЦ
Влияние сульфата кадмия на адаптацию проростков сои с участием дигидрокверцетина	Кузнецова В.А. , Михайлова М.П., Иваченко Л.Е. (Благовещенск, 12-13 ноября 2015 г.) – / Химия и химическое образование: мат-лы III Межд. науч.-пр. конф. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. – С. 80-83.	РИНЦ
Влияние лиственничных экстрактов на усиление ростовых процессов сои	Кузнецова В.А., Остронков В.С., Михайлова М.П., Каманина Л.А. В сборнике: Вклад молодых ученых в решение задач агропромышленного комплекса Азиатско-Тихоокеанского региона Сб. науч. ст. по мат-лам заочной н.-пр. конф. молодых ученых (с международным участием). 2016. С. 25-29.	РИНЦ

Разработка основных направлений НИД осуществляется в рамках работы лаборатории «Экологической биохимии и биотехнологии» научно-образовательного центра комплексных исследований «БГПУ»