

УДК 581.9

## РАЗВИТИЕ КАЗАНСКОЙ ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

*Е.Л. Любарский*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, 420008, Россия*

### Аннотация

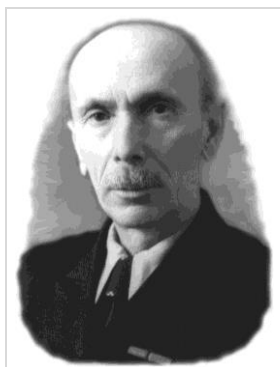
В статье рассматривается развитие Казанской геоботанической школы в Казанском университете в период с 1932 по 1974 г. В этот период продолжателями развития школы проведены новые масштабные исследования лесной, луговой, степной и полевой растительности на территории Татарской АССР и в ряде других регионов России, возникла и успешно развивалась новая наука агрофитоценология, развернуто исследование экологии вегетативно-подвижных растений, создано казанское популяционно-экологическое направление исследований, существенно развиты многие теоретические положения геоботаники и основы доминантно-флористической классификации растительных сообществ, усовершенствованы экспериментальные и статистические методы и разработаны новые оригинальные приемы и методы исследований в фитоценологии, разработаны научно обоснованные рекомендации для практики сельского и лесного хозяйства.

**Ключевые слова:** ботаника, Казанский университет, Казанская геоботаническая школа, В.И. Баранов, М.В. Марков, В.С. Порфирьев, С.А. Маркова, Е.Л. Любарский

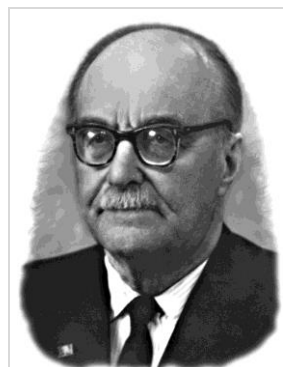
Казанская геоботаническая школа, сформировавшаяся в Казанском университете, широко известна в Российской и Мировой науке выдающимися результатами своих исследований, разработкой важных теоретических положений в геоботанике и методов геоботанических исследований.

Формирование в университете основ Казанской геоботанической школы происходило в период с 1867 по 1932 г. [1]. Мощный импульс для дальнейшего развития Казанская геоботаническая школа получила, когда казанскую геоботанику возглавили ученики А.Я. Гордягина – профессора Владимир Исаакович Баранов и Михаил Васильевич Марков.

В.И. Баранов по окончании «Сибирского периода» своей деятельности в 1932 г. вновь вернулся в Казанский университет и с 1 января 1933 г. стал заведующим кафедрой ботаники. В Казани он продолжил обработку материалов, собранных им в Монгольской Народной Республике, руководил геоботаническими исследованиями на Северном Урале, в Западной Сибири, в Башкирии, в Кировской области, в Татарии, проводил геоботанические описания торфяников и карстовых воронок в районе г. Зеленодольска (Татарская АССР (ТАССР)), обследовал болотный массив Кулигаш (Актанышский район, ТАССР). Одновременно Владимир Исаакович подготавливал материалы к написанию



Владимир Исаакович Баранов



Михаил Васильевич Марков

книги «Флора ТАССР». Эта работа не была им доведена до конца, но накопленные им материалы были впоследствии использованы коллективом кафедры ботаники Казанского университета при подготовке «Определителя высших растений Татарской АССР» [2]. В дальнейшем В.И. Баранов увлекся палеоботаническими исследованиями и фактически основал Казанскую палеоботаническую школу, добившись вместе со своими учениками больших успехов (см. [3, 4]). В 1959 г. вышла в свет монография В.И. Баранова «Этапы развития флоры и растительности в третичном периоде на территории СССР» [5]. Под руководством В.И. Баранова в Казанском университете сформировались палеопалинологическое (Л.М. Ятайкин, К.В. Николаева, В.Т. Шаландина, Л.Л. Байгузина и др.) и эмбриологическое (Н.Г. Афанасьева, А.Г. Смирнов, А.П. Ситников и др.) направления исследований.

В 30-е годы в Казанской геоботанической школе все более преобладает луговое направление исследований. В 1932–1933 гг. по заданию Татнаркомзема под руководством М.В. Маркова проводится инвентаризация лугов (сенокосов и пастбищ) Татарской АССР. В результате каждое хозяйство республики получило подробный топографический план своей территории, на котором были выделены контуры различных типов лугов с их подробной геоботанической характеристикой и указанием необходимых мероприятий по улучшению и рациональной эксплуатации сенокосов и пастбищ. Всесоюзным институтом кормов эта работа была признана показательной. На основании исследований 1932–1933 гг. и предыдущих лет Михаил Васильевич в 1933 г. составил карту лугов ТАССР в масштабе 4 версты в 1 дюйме.

В 1936–1937 гг. М.В. Марков изучает природные условия развития растительности в пойме р. Волги близ г. Ульяновска. В намеченном им основном экологическом ряду пойменно-луговых ассоциаций он детально анализирует условия местообитания луговых растительных сообществ и, развивая представления об экологическом объеме местообитания и его видовой емкости и о ведущих экологических факторах, выясняет закономерности и причины распределения, развития и той или иной роли луговых видов растений различных жизненных форм в сложении луговых растительных сообществ. Он предлагает различать понятия «местоположение» как участок территории с присущими ему экологическими факторами, позволяющими тому или иному растению поселиться на данной территории, и «местообитание» как местоположение, измененное растительным

сообществом (фитоценозом). Для выяснения причин, обуславливающих существование того или иного лугового фитоценоза, Михаил Васильевич считает необходимым одновременно изучать и факторы местообитания в их взаимосвязи и взаимообусловленности, и экологические и биологические особенности самих организмов, слагающих фитоценоз. Материалы этих исследований стали основой докторской диссертации М.В. Маркова, защищенной в 1939 г., и были опубликованы в [6, 7].

В годы Великой Отечественной войны В.И. Баранов руководил секцией растительного сырья в Научно-техническом Совете при Госплане ТАССР, обследовал заросли витаминоносных шиповников в Лаишевском и Кузнечихинском районах ТАССР, работал над получением сахарного сиропа из березового и кленового соков, изучал кормовые сапропели Татарии (см. [4]).

М.В. Марков в годы Великой Отечественной войны включился в работу по изысканию сырьевых ресурсов местной флоры [8], по борьбе с полевыми сорняками [9], по инвентаризации запасов ценного витаминоноса – шиповника [10]. В 1943 г. под руководством М.В. Маркова была составлена карта растительности Татарской АССР в масштабе 1:500 000.

В 1945 г. кафедра ботаники Казанского университета была разделена на кафедру геоботаники, которую возглавил М.В. Марков, и кафедру систематики растений, которую возглавил В.И. Баранов. К этому времени Владимир Исаакович полностью сосредоточился на палеоботанических исследованиях, а Казанскую геоботаническую школу фактически возглавляет профессор М.В. Марков, который постепенно создает вокруг себя слаженный работоспособный коллектив, главными направлениями исследований которого являются изучение взаимоотношений между растениями в растительном сообществе, усовершенствование методики изучения растительных сообществ, разработка теоретических проблем геоботаники, научное обоснование рекомендаций по рациональной эксплуатации растительности в интересах сельского и лесного хозяйства.

Используя материалы проведенной под его руководством в начале 30-х годов XX в инвентаризации и геоботанической съемки лугов ТАССР и другие свои наблюдения, М.В. Марков в 1946 г. публикует книгу «Луга Татарской АССР (сенокосы и пастбища)» [11], ставшую фактически руководством для геоботаников и луговодов, в котором даются определение типа луга, характеристика условий существования луговой растительности, описание биологических типов луговых растений, характеристика важнейших видов луговых растений ТАССР, описание приемов бонитировки лугов, характеристика главнейших типов лугов Татарии и их классификация, естественно-историческое районирование ТАССР и описание путей улучшения сенокосов и пастбищ Татарии. Для верховых угодий М.В. Марковым приводится двумерная экологическая ординация различных типов лугов в соответствии с богатством почвы и ее увлажнением. Для лугов в поймах малых и средних рек приводится двумерная экологическая ординация различных типов лугов в соответствии с интенсивностью аллювиального процесса и влажностью почвы. К книге приложена схематическая карта растительности Татарской АССР.

В 1948 г. М.В. Марков опубликовал книгу «Растительность Татарии» [12], в которой кратко рассматриваются основные понятия фитоценологии, характе-

ризуется лесная, луговая, степная и сорно-полевая растительность Татарской АССР, дается естественно-историческое районирование территории Республики (по рельефу, почвам и растительности), приводится краткий очерк истории геоботанических исследований в ТАССР.

В 1944–1948 гг. М.В. Марков организует и возглавляет четыре комплексные экспедиции по изучению флоры и растительности пойм рек Волги и Камы в пределах ТАССР. Результаты этих исследований опубликованы в двух томах «Ученых записок Казанского университета» [13, 14]. В первом томе в статье М.В. Маркова рассматриваются некоторые теоретические вопросы фитоценологии и методика проведения геоботанических исследований, исчерпывающе характеризуется луговая флора пойм рек Волги и Камы в пределах ТАССР, насчитывающая 483 вида растений, и дается всесторонняя характеристика луговой растительности в связи с богатством почв и условиями их увлажнения. Здесь же представлена двумерная экологическая ординация луговых растительных ассоциаций на фоне затухания аллювиального процесса и возрастания продолжительности затопления. В той же модели сопоставляются характеристики почвенных условий, характерных для соответствующих ассоциаций и различные характеристики самих луговых ассоциаций. В статье С.А. Марковой всесторонне характеризуются злаки поймы. Во втором томе в статье М.В. Маркова и М.И. Фирсовой описывается древесно-кустарниковая растительность поймы, в статье М.В. Лобановой рассматривается отношение древесных пород к пойменному затоплению, в статье М.В. Маркова, В. Беляевой и Н.К. Поповой описывается растительность водоемов пойм рек Волги и Камы, в статье Р.Г. Ивановой характеризуются полезные растения поймы.

Это исследование сыграло важную роль и в развитии Казанской геоботанической школы, и в развитии всей луговой геоботаники. Как пишет, например, В.В. Туганаев [15], «*В научных кругах этот двухтомный труд получил самую высокую оценку. Рецензент С.А. Никитин отметил, что в отечественной науке еще не было столь обстоятельного труда по пойменной флоре и растительности*». Данное исследование имеет и большое историческое значение. Через несколько лет после этого геоботанического обследования растительность в пойме Волги и Камы в РТ исчезла под водами Куйбышевского (в 1955–1957 гг.) а затем и Нижнекамского (в 1979 г.) водохранилищ. Сохранился лишь небольшой елабужский массив лугов в пойме Камы. Однако основные черты флоры и растительности затопленных участков пойменных лугов пойм наших крупных рек сохранены для науки.

Большой интерес представляет и выполненное М.И. Фирсовой исследование процесса зарастания песчаных наносов в пойме реки Волги [16].

Позднее М.В. Марков обследовал луга и в пойме р. Вятки [17], однако эти материалы в основном не были опубликованы.

Перед затоплением ложа Куйбышевского водохранилища профессор В.И. Баранов исследовал вопрос о возможности всплытия при этом торфяных пластов, что могло осложнить работу гидроэлектростанции. В результате этого исследования он дал научно обоснованный прогноз о том, что такого всплытия торфов не будет. К сожалению, эта работа осталась в рукописи, хранящейся на кафедре ботаники Казанского университета (см. [4]).



Евгений Леонидович Любарский

С целью изучения влияния подтопления на луговую растительность в связи со строительством гидроэлектростанций и созданием водохранилищ на Волге и Каме в 1951–1953 гг. коллективом кафедры геоботаники Казанского университета под руководством М.В. Маркова проводятся несколько экспедиций в места подтопления лугов плотинами малых ГЭС и мельниц в поймах малых рек. Результаты этих экспедиций [18, 19] помогли выяснить динамику луговых сообществ при подтоплении их в условиях различного положения в рельефе пойм их местообитаний и различного подъема уровня грунтовых вод в результате подтопления. На основании этих исследований были разработаны практические рекомендации: удобрение лугов более высокого уровня и создание сеяных лугов в понижениях рельефа.

В 1952–1955 гг. аспирант Юрий Захарович Кулагин, ученик М.В. Маркова, провел на биостанции Казанского университета цикл экспериментальных исследований по изучению влияния подтопления на древесные растения в их «детском возрасте» [20]. После окончания аспирантуры Ю.З. Кулагин еще год проработал на кафедре геоботаники Казанского университета ассистентом, а затем в 1955 г. перешел на работу в Институт биологии Уральского филиала АН СССР и в дальнейшем занимался исследованиями дымо- и газоустойчивости древесных растений.

Другой ученик М.В. Маркова Евгений Леонидович Любарский, окончивший в 1953 г. Казанский университет по кафедре геоботаники и оставленный на кафедре в должности ассистента, исследовал луга в пойме малой реки Меши на территории Татарской АССР ([21–23] и др.). В этой работе нашли свое отражение идеи его учителя, например использование доминантно-флористической классификации и двумерной экологической ординации луговой растительности в соответствии с богатством и увлажнением почвы, исследование взаимоотношений между различными видами луговых растений в растительных сообществах. Однако в указанной работе проявились и собственные новеллы автора: проведены эксперименты по удобрению пойменных лугов (в том числе и производственный эксперимент по удобрению лугов с самолета с расчетом экономического эффекта), выявлено влияние экологических факторов на соотношение различных верховых и низовых длиннокорневищных злаков в пойменно-луговых растительных сообществах, где эти злаки играют ведущую роль в травостое,

предложена научно обоснованная (в результате изучения старых картографических материалов и исследования почвенных раскопок на поперечных профилях поймы) схема многолетней динамики растительности в пойме в связи с постепенным вертикальным нарастанием поверхности поймы, создана геоботаническая карта поймы р. Меши. Эта работа вылилась в кандидатскую диссертацию Е.Л. Любарского «Луга в пойме р. Меши», которая была защищена им в Ботаническом институте АН СССР в 1959 г. Позднее Е.Л. Любарский, анализируя состав жизненных форм луговых растений в луговых ассоциациях в поймах рек Волги и Камы по работе М.В. Маркова, [13] и в пойме реки Мёши по работе Е.Л. Любарского [22], определил, что в пойменно-луговых ассоциациях 30–60% их видового состава составляют вегетивно-подвижные растения, в том числе 20–40% – длиннокорневищные, а среди ведущих видов доля вегетивно-подвижных (50–78%), в том числе длиннокорневищных (40–58%) видов растений, еще выше [24]. При повышении в экологическом ряду местообитаний ассоциаций общего увлажнения почвы роль вегетивно-подвижных видов, и в том числе длиннокорневищных, в сложении травостоя еще более увеличивается, доходя в прибрежно-водных и водных местообитаниях до 80–95% и 40–45% соответственно.

В 1959 г. Е.Л. Любарский со студентами провел геоботаническое обследование территорий очагов клещевого энцефалита в Удмуртии и одновременно собрал большой материал по динамике лесной растительности Удмуртии в зависимости от характера и интенсивности антропогенного влияния на лес [25].

При любых научных исследованиях казанских геоботаников основной проблемой всегда было изучение взаимоотношений между растениями в растительном сообществе. История развития исследований по этой проблеме в Казанском университете, начиная с трудов Н.Ф. Леваковского, С.И. Коржинского, А.Я. Гордягина, кратко изложена в статье М.В. Маркова [26].

В исследованиях казанских геоботаников большое место занимает эксперимент, и, таким образом, вновь продолжается развитие идей и методов Н.Ф. Леваковского, фактически основавшего в Казанской геоботанической школе экспериментальную экологию и фитоценологию (см. [1]).

В феврале 1962 г. по инициативе М.В. Маркова в Казанском университете была проведена первая Всесоюзная межвузовская научная конференция по вопросам экспериментальной геоботаники, на которой была принята «Программа экспериментальных геоботанических исследований», центральной идеей которой было определено изучение взаимоотношений между растениями в растительном сообществе. В этом направлении продолжили активную работу М.В. Марков и его сотрудники. Наиболее интересные и важные статьи по проблеме взаимоотношений между растениями и по использованию экспериментальных методов в геоботанике были опубликованы М.В. Марковым и сотрудниками кафедры в двух сборниках: «Взаимоотношения растений в растительном сообществе» [27] и «Экспериментальная геоботаника» [28] и в некоторых других изданиях ([29, 30] и др.). М.В. Марков [27, 28] рассматривает наличие тесных связей между растениями как важнейший признак фитоценоза (растительного сообщества), отмечая средообразующую роль каждого растения для других растений. Он считает, что именно взаимоотношения между растениями являются основной причиной

дифференциации растений по анатомическим, морфологическим и фитоценотическим признакам в растительном сообществе. Он отмечает также важную роль влияния различных экологических условий на взаимоотношения между растениями, выявляет специфичность растений каждого вида как средообразователей, устанавливает характер изменений взаимоотношений между растениями с возрастом, А.Л. Паршакова, Н.М. Куликова и С.А. Маркова, Е.Л. Любарский [27–30] обсуждают результаты их стационарных и экспериментальных исследований взаимоотношений между культивируемыми растениями и между луговыми растениями, М.И. Фирсова [27] – взаимоотношения между древесными растениями на ранних этапах их развития, А.Г. Смирнов – взаимоотношения между растениями подсолнечника. Е.Л. Любарский и М.И. Фирсова в своих экспериментах использовали метод меченых атомов. В предисловии к сборнику «Экспериментальная геоботаника» академик В.Н. Сукачев писал: «Надо горячо приветствовать, что в последние десятилетия проблемы экспериментальной геоботаники начали успешно разрабатываться в Казанском университете по инициативе профессора М.В. Маркова и под его руководством» [28, с. 7].

В 1962 г. М.В. Марков опубликовал учебник «Общая геоботаника» [31], позднее, в 1978 г., опубликованный и на латышском языке.

В 1964 г. произошло объединение кафедры геоботаники и кафедры систематики растений. Объединенную кафедру ботаники возглавил М.В. Марков и руководил ею до 1974 г.

С конца 50-х годов XX в. на кафедре геоботаники (с 1964 г. – на объединенной кафедре ботаники) Казанского университета проводится под руководством Е.Л. Любарского большой цикл исследований экологии вегетативно-подвижных растений и их роли в растительных сообществах. Интерес к вегетативно-подвижным растениям возник у Е.Л. Любарского еще со студенческих лет, когда он участвовал в экспедиции по изучению дубильных растений в Приморском крае, где ему было поручено изучение рода *Cacalia* L. [32]. Эти исследования далее надолго определили приоритетное направление в его научных изысканиях – изучение морфологии, экологии и роли в растительных сообществах вегетативно-подвижных и особенно длиннокорневищных растений. Этому посвящены многочисленные его статьи, в 1967 г. Евгений Леонидович опубликовал монографию «Экология вегетативного размножения высших растений» [33], в 1969 г. в Воронежском университете он защитил докторскую диссертацию «Длиннокорневищные растения в биогеоценозе». Разнообразный природный и экспериментальный материал, полученный Е.Л. Любарским и его сотрудниками и студентами в процессе этих исследований, позволил ему обосновать и развить ряд оригинальных положений. Разработана оригинальная классификация жизненных форм вегетативно-подвижных растений ([33, 34] и др.). Разработан оригинальный метод построения биоморфологических рядов травянистых многолетников [35]. Предложено понятие «вегетативный однолетник» и обоснована схема эволюции жизненных форм травянистых многолетних растений в направлении к «генеративным однолетникам» с дополнительной ветвью к «вегетативным малолетникам» и далее к их крайней форме – «вегетативным однолетникам» [34]. Основательно изучена экология вегетативного

размножения растений ([33] и др.). Предложена оригинальная классификация экологических факторов и принципы количественного учета их влияния на биологические объекты [36, 37]. Изучены экология вегетативного размножения растений и взаимоотношения между вегетативно-подвижными растениями в растительном сообществе ([33] и др.). Обоснована ведущая роль режима влажности почвы в распространении и оптимальном развитии длиннокорневищных и наземно-ползучих растений ([24, 33, 38] и др.). Предложены понятия «экотропизм» и «фитотропизм» корневищ, подземных столонов и наземных ползучих побегов. Интересны результаты наблюдений и оригинальных экспериментов по изучению экотропизмов и фитотропизмов длинных корневищ и подземных столонов, выявившие проявление у них статистически выраженного экотропизма и фитотропизма на уровне «золотого сечения» и позволившие объяснить биологический смысл этого явления ([33, 39, 40] и др.). Изучена морфология корневищ, столонов, наземных ползучих побегов многих видов растений ([33] и др.). Обоснованы морфологические критерии определения границ годовых приростов корневищ многих видов длиннокорневищных растений [33]. Обоснована количественно морфологическая граница между коротко- и длиннокорневищными растениями [41]. Проведено сравнительно-анатомическое исследование корневищ и наземных ползучих побегов многих видов длиннокорневищных и наземно-ползучих растений в разных эколого-фитоценологических условиях ([33, 42] и др.). Предложена и обоснована оригинальная классификация органов вегетативного возобновления и размножения растений [43]. Введены понятия «фиксированный возраст», «живой возраст», «активный живой возраст» растений и их органов [33]. С помощью использования метода меченых атомов выявлена степень физиологической связи между отдельными участками плагиотропного корневища ландыша майского в зависимости от конкретной «конструкции» растения [38]. Изучены распределение по корневищу и сезонная динамика запасных питательных веществ у ряда видов длиннокорневищных растений [44, 45], степень обеспеченности надземных побегов запасными тканями корневищ в зависимости от экологических условий [33]. Проанализированы оригинальные трехсторонние отношения между вегетативным развитием, вегетативным размножением и генеративным размножением у вегетативно-подвижных растений ([33] и др.). Проанализирована роль длиннокорневищных и наземно-ползучих растений в растительных сообществах средней полосы России ([33] и др.). Предложены формулы для вычисления коэффициента ветвления и коэффициента вегетативного размножения растений ([33, 46] и др.). Предложена серия оригинальных математически обоснованных шкал для количественных геоботанических исследований: пятибалльная квадратично-трансформированная шкала (КТШ-5) для определения проективного покрытия компонентов травостоя [47], пятибалльная квадратично-радикализованная шкала (КРШ-5) для оценки тесноты корреляционной связи между количественными показателями признаков растений [48], универсальная десятично-логарифмическая шкала границ фракций механических элементов почвы по «эффективному диаметру» частиц с системой интерполяционных формул для преобразования спектров механического состава почвы на основе других шкал (на примере шкалы Н.А. Качинского) в спектр на основе предложенной Е.Л. Любарским шкалы



[37, 49] Во всех этих исследованиях Евгений Леонидович и его сотрудники широко применяют экспериментальные методы с использованием сосудов, кирпичных цементированных резервуаров, делянок и растительных сообществ.

С конца 60-х годов XX в. на кафедре ботаники разворачиваются популяционно-экологические исследования, в процессе которых изучается структура и динамика ценопопуляций вегетативно-подвижных растений (Е.Л. Любарский, Т.Н. Добрецова, В.И. Полуянова и др.) и однолетних и малолетних растений (С.А. Маркова, Т.Н. Добрецова, А.С. Казанцева и др.), разрабатываются теоретические и методические аспекты популяционной ботаники. С этого времени кафедра ботаники Казанского университета становится одним из ведущих центров становления в стране популяционно-ботанического направления исследований, начатых в 40-е годы XX в. Т.А. Работновым.

В многолетней экспериментальной популяции щавеля конского (*Rumex confertus* Willd.) на делянках С.А. Марковой [28, 50] изучены внутривидовое разнообразие и процесс дифференциации особей, выделены популяционные группы женских, обоеполых и вегетирующих растений, изучены их биологические особенности, жизнеспособность и конкурентоспособность, определены морфофизиологические предпосылки к гибели отдельных особей популяции. На примере желтушника левкойного *Erysimum cheiranthoides* L. С.А. Марковой изучены особенности дифференциации особей в популяциях зимующего однолетнего растения [51].

Е.Л. Любарским ([37, 52, 53] и др.) разработаны принципы и методы морфоструктурного и пространственно-структурного анализа ценопопуляций, в том числе «метод популяционного поля». С помощью этих методов Е.Л. Любарским вместе с сотрудниками и студентами проведена серия оригинальных исследований на природных и экспериментальных популяциях вегетативно-подвижных растений. В результате были выявлены высокая дифференциация и высокая положительная асимметрия в распределении особей популяции по количественно-морфологическим (размерным) признакам, высокая корреляция между большинством признаков (снижение уровня корреляции нередко свидетельствует о неблагополучии в популяции). Выявлен существенный полиморфизм особей, который в популяции имеет непрерывный характер, позволяющий тем не менее в изученных ценопопуляциях вегетативно-подвижных растений условно выделить три основные группы особей: резервную (более мелкие растения), основную (средние растения) и группу с преобладанием функции размножения (наиболее крупные растения) ([37,54] и др.). Изучены закономерности пространственного размещения особей в ценопопуляциях ряда видов вегетативно-подвижных растений в зависимости от условий местообитания и взаимоотношений с ценопопуляциями других видов.

Исследования ценопопуляций вегетативно-подвижных растений (экспедиционные, стационарные, экспериментальные) не только позволили глубже изучить экологию и взаимоотношения вегетативно-подвижных растений в растительных сообществах на организменном и популяционном уровнях, но дали возможность более глубоко изучать структуру, функционирование, развитие, экологию растительных сообществ, поскольку вегетативно-подвижные растения доминируют или играют важную роль во многих растительных сообществах.

В своих исследованиях Е.Л. Любарский придает большое значение математическому мышлению на всех этапах научной работы и разработке и использованию математических методов ([37, 53, 55] и др.) и активно участвует во всех научных конференциях, посвященных разработке и обсуждению применения математических методов в геоботанических и популяционных исследованиях.

В 60-е годы XX столетия на кафедре ботаники Казанского университета по инициативе проф. М.В. Маркова и под его руководством разворачивается агрофитоценологическое направление исследований. Интерес Михаила Васильевича к агрофитоценозам не случаен. Помимо ботанического он одновременно получил и агрономическое высшее образование и еще в студенческие годы выполнял научно-исследовательскую работу, связанную с полевой растительностью.

Необходимо отметить, что Казанская геоботаническая школа наряду с изучением природной растительности лесов, лугов, степей и болот значительное внимание всегда уделяла и исследованию полевой растительности. Еще Н.Ф. Леваковский в своих экспериментальных исследованиях взаимоотношений между растениями отмечал особую живучесть полевых сорняков и их повышенные возможности в конкурентной борьбе в полевом растительном сообществе (см. [1]). Позднее А.Я. Гордягин представил обзор полевой растительности на территории Татарской республики, рассмотрел историю ее становления с древнейших времен, особенности конкурентных отношений между культивируемыми растениями и сорняками в полевых растительных сообществах (см. [1]). М.В. Марков начиная с 1925 г. во время своих экспедиций по территории Татарии проводил масштабные геоботанические обследования не только лесной, луговой и степной, но и полевой растительности. Эти материалы нашли отражение во многих его публикациях ([9, 12] и др.).

В серии статей М.В. Маркова ([27] и др.) рассматриваются характерные особенности агрофитоценозов, их основные компоненты. Особое внимание уделяется доминирующим в агрофитоценозах культивируемым растениям, их ведущей средообразующей роли в ценозе, влиянию на них обработки почвы, удобрений и других факторов антропогенного воздействия. Обсуждается вопрос об оптимальной густоте и структуре посева или посадки культивируемых растений, отмечается возрастание роли среднеразвитых растений при загущении посева, проблема взаимоотношений между культивируемыми и сорными растениями, проблема создания смешанных посевов или посадок полевых культур, особенности различных компонентов агроэкосистемы во взаимоотношениях с растениями. Все эти вопросы обсуждаются с агрофитоценологических позиций и с анализом полученных в результате проведенных М.В. Марковым и его сотрудниками наблюдений и экспериментов. Этим вопросам посвящены и опубликованные в сборниках [27, 28] работы ряда его учеников и сотрудников. А.Л. Паршакова выявила существенную разнокачественность семян в колосе растения чистосортной яровой пшеницы в зависимости от положения их в колосе и влияние этой разнокачественности на последующую дифференциацию развивающихся из них растений, которая усугубляется далее условиями существования растений. В других статьях рассматривается влияние эколого-фитоценологических условий и густоты и структуры посева на развитие, дифференциацию и взаимоотношения культивируемых растений в посевах подсолнечника

(М.В. Марков, А.С. Казанцева, Р.Г. Иванова), кукурузы (Т.Н. Добрецова) и других культур. Оригинальное экспериментальное исследование взаимоотношений между растениями в сообществах одно- и двустебельных растений подсолнечника выполнил А.Г. Смирнов.

В 1965 г. Координационным советом по проблеме «Биологические основы использования, преобразования и охраны растительного мира» при АН СССР М.В. Марков был утвержден куратором по проблеме «Разработка агрофитоценологии как теоретической основы для создания искусственных посевов и посадок». Агрофитоценологию М.В. Марков рассматривал как раздел культурфитоценологии. Основным интересом в изучении агрофитоценозов вызывала проблема взаимоотношений между растениями. Михаил Васильевич отмечал специфику агрофитоценозов по сравнению с другими растительными сообществами. В своих работах он последовательный сторонник доминантно-флористической классификации агрофитоценозов.

В апреле 1967 г. М.В. Марков организует в Казани 1-е межвузовское совещание по вопросам агрофитоценологии, собравшее многочисленных исследователей агрофитоценозов в СССР, на котором и происходит окончательное оформление агрофитоценологии как науки об агрофитоценозах и на котором представлена серия ведущих докладов М.В. Маркова и его учеников и сотрудников, а Михаил Васильевич фактически получает всеобщее признание как основатель новой науки агрофитоценологии. В 1969 г. вышел сборник трудов этой конференции, в котором опубликованы статьи ее участников [56], в том числе 8 статей представлены Казанской геоботанической школой. В двух статьях М.В. Маркова агрофитоценология рассматривается как раздел геоботаники и агрофитоценоз как основной объект изучения агрофитоценологии, а также обобщается опыт проведения стационарных и экспериментальных исследований агрофитоценозов казанскими геоботаниками. А.С. Казанцева и Т.Н. Добрецова объясняют различия в поведении ряда сорняков в условиях их развития в посевах различных культур, Р.Ш. Саяпова сообщает о результатах изучения структуры посевов картофеля в условиях различного размещения растений на поле, Е.Л. Любарский – о результатах экспериментальных исследований взаимоотношений пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevsky) с различными культивируемыми растениями и длиннокорневищными злаками, выявив высокую конкурентоспособность пырея, Н.П. Арискина и Н.Ф. Закирова – о результатах изучения особенностей поражаемости кукурузы пузырчатой головней в чистых и смешанных (с кормовыми бобами) посевах.

На казанском совещании 1967 г. были определены и те научные центры, которые должны были взять на себя роль организаторов исследований в области тех или иных проблем агрофитоценологии. Кафедре ботаники Казанского университета было поручено продолжать разработку теоретических основ агрофитоценологии.

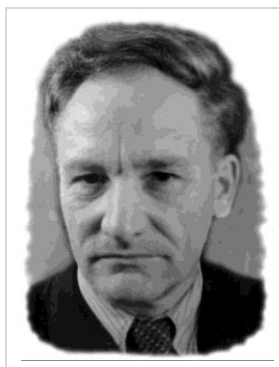
Совещание 1967 г. вызвало большой резонанс среди геоботаников и дало значительный импульс для дальнейшего активного развития агрофитоценологических исследований на всей территории СССР. Уже через два года, в июне 1969 г. на Всесоюзном совещании по изучению взаимоотношений растений в фитоценозах в Минске на пленарном заседании и на агрофитоценологической

секции, которой руководил М.В. Марков, было заслушано 55 докладов по результатам агрофитоценологических исследований, охвативших большой круг проблем агрофитоценологии, в том числе 11 докладов, представленных казанскими геоботаниками. На Минском совещании по инициативе М.В. Маркова был принят первый пятилетний план (1971–1975 гг.) развития агрофитоценологии в СССР, включивший в себя 13 основных проблем, подлежащих разработке. За казанскими геоботаниками вновь была закреплена проблема разработки теоретических основ агрофитоценологии.

В 70-х годах появилась новая серия развернутых публикаций казанских геоботаников по результатам агрофитоценологических исследований. В вышедшем в Казани сборнике «Вопросы агрофитоценологии» [57] М.В. Марков рассматривает некоторые теоретические и методические аспекты агрофитоценологии, В.В. Туганаев экобиогеографически характеризует сорно-полевую флору предкамских и восточных районов Татарии, А.С. Казанцева дает развернутый обзор, характеристику и классификацию основных агрофитоценозов предкамских районов ТАССР, С.А. Маркова, А.Л. Паршакова, Е.И. Михайлова и С.Н. Неуструева обсуждают полученные ими материалы о взаимоотношениях культивируемых и сорных растений в агрофитоценозах Татарии, Н.П. Арискина, Н.Ф. Закирова и Я.С. Вахлакова представляют результаты своих исследований болезней ряда сельскохозяйственных растений в условиях агрофитоценозов на территории ТАССР. В 1972 г. вышел в свет подготовленный М.В. Марковым первый в СССР учебник «Агрофитоценология» [58], в котором рассматривается видовой состав агрофитоценозов и агробиогеоценозов, структура агрофитоценозов, особенности их местобитаний, взаимоотношения между компонентами агрофитоценозов, изменчивость и смены агрофитоценозов и их доминантно-флористическая классификация. Здесь же кратко описывается процесс становления агрофитоценологических исследований в СССР и намечаются основные направления дальнейшего развития этих исследований. Этот учебник позднее был переведен и на польский язык и опубликован в 1978 г. в Варшаве.

В вышедшем в Казани сборнике «Агрофитоценологическое исследование паров как предшественников озимой ржи» [59] М.В. Марков предлагает программу исследования взаимоотношений между растениями в агрофитоценозе и обсуждает возможности управления этими взаимоотношениями, Т.А. Терехина и А.С. Казанцева, обсуждают полученные ими результаты стационарных и экспериментальных исследований влияния чистых и занятых паров на засоренность почвы семенами сорных растений и на следующие в севообороте за парами агрофитоценозы озимой ржи, А.С. Казанцева, С.А. Маркова, М.Вит. Марков и З.И. Макарова приводят результаты исследований поведения ряда видов сорных растений в системе пар – озимая рожь, С.Н. Неуструева рассматривает влияние пожнивных остатков парозанимающих культур на всхожесть семян некоторых сорных растений, В.В. Туганаев предлагает экскурс в историю распространения паровой системы земледелия в Среднем Поволжье.

В 1967–1971 гг. под руководством М.В. Маркова продолжают экспедиционные обследования агрофитоценозов на территории Татарской АССР и Удмуртской АССР.



Вассиан Сергеевич Порфирьев

С 1969 по 1971 г. под руководством Е.Л. Любарского и С.И. Зарубина проводилось геоботаническое обследование кормовых угодий Бурятской АССР, в результате которого каждый колхоз и совхоз, на территории которых работала экспедиция, получили геоботаническую карту своих естественных кормовых угодий, на которой были выделены контуры различных типов луговых и степных угодий, и описания их растительности с указанием необходимых мероприятий по их рациональной эксплуатации и улучшению. В экспедиции принимали участие студенты кафедры ботаники. Е.Л. Любарскому бурятские луга и степи были хорошо знакомы. Будучи студентом, он участвовал в 1952 г. в аналогичной экспедиции по обследованию кормовых угодий Бурятии.

Активными исследованиями в области лесной геоботаники в этот период занимался Вассиан Сергеевич Порфирьев (см. [60]). Окончив в 1930 г. Казанский университет по кафедре ботаники, В.С. Порфирьев поступил в аспирантуру к профессору А.Я. Гордягину, затем с 1935 г. работал в Казанском государственном педагогическом институте на кафедре ботаники сначала в должности ассистента, а затем доцента. С 1969 г. он перешел на работу в Казанский университет в качестве профессора первой тогда в стране кафедры охраны природы и биогеоценологии. Дальнейшая его деятельность связана с работой на этой кафедре, хотя ее название в дальнейшем несколько раз изменялось. Геоботанические исследования В.С. Порфирьева связаны с разными типами растительности, но главное направление его исследований – изучение хвойно-широколиственных лесов. В 1944 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Темнохвойно-широколиственные ассоциации северо-востока Татарии», а в 1970 г. на основании доклада-обобщения опубликованных работ на тему «Хвойно-широколиственные леса Волжско-Камского края» ему была присвоена ученая степень доктора биологических наук. В.С. Порфирьев основательно изучил особенности состава, строения, парцеллярной структуры, динамики хвойно-широколиственных лесов Татарии. Много внимания он уделял лесам Раифы (с 1960 г. это часть Волжско-Камского государственного заповедника) и лесам, образуемым елью и пихтой на южной границе их ареала в пределах Татарии. В.С. Порфирьевым вместе с его аспирантами и студентами в лесах на территории Республики Татарстан была заложена большая сеть эколого-топографических рядов с детальными описаниями растительного покрова, а также заложены многочисленные

постоянные пробные площади, на которых в течение десятилетий им и его учениками продолжались наблюдения. В.С. Порфирьев разработал топо-ценотическую систему единиц лесной типологии. Предложенная им система единиц ценотических территориальных комплексов позволяет более глубоко оценить ландшафтно-экологические закономерности размещения растительности. Он уделял большое внимание вопросам охраны природы, активно участвовал в выделении и учреждении многих государственных памятников природы, один из которых получил название «Пихтарники Порфирьева». В.С. Порфирьев был активным инициатором всеобщего экологического образования. Результаты исследований В.С. Порфирьева отражены в его многочисленных публикациях ([61–64] и др.).

В процессе развития Казанской геоботанической школы в период с 1932 по 1974 г. окончательно сложились и активно реализовались следующие основные принципы и характерные особенности Казанской геоботанической школы, фундамент которых был заложен основателями школы в период ее становления с 1867 по 1932 г.

1. Изучение растительности в тесной связи с изучением почвенных условий.
2. Связь научных исследований с решением практических задач.
3. Активное применение математических методов исследования.
4. Приверженность к доминантно-флористической классификации растительных сообществ как наиболее адекватной существу классифицируемых объектов.
5. Использование методов экологической и динамической ординации растительных сообществ.
6. Постоянный интерес к изучению взаимоотношений между растениями в растительном сообществе.
7. Всестороннее изучение ценотических популяций различных видов растений, слагающих растительные сообщества.
8. Развитие экспериментальной фитоценологии.
9. Интерес к истории самой Казанской геоботанической школы.

#### Литература

1. Любарский Е.Л. Становление Казанской геоботанической школы // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2015. – Т. 157, кн. 4. – С. 109–123.
2. Определитель высших растений Татарской АССР / Под ред. М.В. Маркова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1979. – 372 с.
3. Марков М.В. Ботаника в Казанском университете за 175 лет. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1980. – 104 с.
4. Николаева К.В. Владимир Исаакович Баранов. 1889–1967. Сер. «Выдающиеся ученые Казанского университета». – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2006. – 32 с.
5. Баранов В.И. Этапы развития флоры и растительности в третичном периоде на территории СССР. – М: Высш. шк., 1959. – 364 с.
6. Марков М.В. Природные условия развития растительности в пойме // Труды Ботан. ин-та АН СССР. Сер. III. – 1938. – Вып. 4. – С. 483–585.
7. Марков М.В. Природные условия развития растительности в пойме ( II часть) // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1950. – Т. 110, кн. 4. – С. 15–75.

8. *Марков М.В.* Дикорастущие лекарственные растения Татарской АССР. – Казань, 1944. – 76 с.
9. *Марков М.В.* Сорные растения Татарской АССР и меры борьбы с ними. – Казань, 1946. – 43 с.
10. *Марков М. В.* Шиповник в пойме р. Волги (Экологический этюд) // Труды О-ва естествоисп. при Казан. ун-те. – 1947. – Т. VII, Вып. 3/4. – С. 3–37.
11. *Марков М.В.* Луга Татарской АССР (сенокосы и пастбища) // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1946. – Т. 106, кн. 1, вып. 6. – 166 с.
12. *Марков М.В.* Растительность Татарии. – Казань: Тат. гос. изд-во, 1948. – 128 с.
13. *Марков М.В. (с сотр.).* Флора и растительность пойм рек Волги и Камы в пределах Татарской АССР, часть 1 // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1955. – Т. 115, кн. 1. – 392 с.
14. *Марков М.В. (с сотр.).* Флора и растительность пойм рек Волги и Камы в пределах Татарской АССР, часть 2. // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1955. – Т. 115, кн. 5. – 196 с.
15. *Туганаев В.В.* Михаил Васильевич Марков // V Всерос. Популяционный семинар «Популяция, сообщество, эволюция». – Казань: Новое знание, 2002. – Ч. 2. – С. 16–24.
16. *Фирсова М. И.* Зарастание песчаных наносов реки Волги // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1952. – Т. 112, кн. 7. – С. 47–80.
17. *Марков М.В.* Растительность поймы р. Вятки в нижнем ее течении // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1956. – Т. 116, кн. 1. – С. 186–190.
18. *Куликова Н.М., Иванова Р.Г.* Влияние подтопления на луговую растительность // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1953. – Т. 113, кн. 1. – С. 51–61.
19. *Марков М.В.* Влияние подтопления на луговую растительность // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1958. – Т. 118, кн. 5. – С. 3–91.
20. *Кулагин Ю.З.* Влияние подтопления на некоторые виды деревьев и кустарников: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 1955. – 11 с.
21. *Любарский Е.Л.* Удобрение лугов с самолета // Сельское хозяйство Татарии. – 1956. – № 12. – С. 29–30.
22. *Любарский Е.Л.* Луга в пойме р. Мёши // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1958. – Т. 118, кн. 1. – С. 182–230.
23. *Любарский Е.Л.* К экологии и взаимоотношениям корневищных луговых злаков на пойменных лугах Татарии // Бюл. МОИП. Сер. Биол. – 1960. – Т. 65, Вып. 4. – С. 127–131.
24. *Любарский Е.Л.* Роль длиннокорневищных видов в сложении травостоя в связи с влажностью почвы // Ботан. журн. – 1963. – Т. 48, № 3. – С. 403–405.
25. *Любарский Е.Л.* Ельник–кисличник и его производные в Южной Удмуртии // Ботан. журн. – 1962. – Т. 47, № 10. – С. 1503–1510.
26. *Марков М.В.* Вопрос о взаимоотношениях между растительными организмами, входящими в состав растительного сообщества // Ботан. журн. – 1955. – Т. 40, № 2. – С. 161–177.
27. Взаимоотношения растений в растительном сообществе: Сб. / Под ред. М.В. Маркова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1964. – 336 с.
28. Экспериментальная геоботаника: Сб. / Под ред. В.И. Баранова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1965. – 284 с.
29. *Маркова С.А.* О средообразующей роли луговых злаков // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1955. – Т. 115, кн. 8. – С. 115–141.
30. *Маркова С.А.* К вопросу о влиянии растений друг на друга в растительном сообществе // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1956. – Т. 116, кн. 14. – С. 87–97.

31. Марков М.В. Общая геоботаника. – М.: Высш. шк., 1962. – 452 с.
32. Любарский Е.Л. К изучению биологии и экологии видов рода *Cacalia* L. в Южном Приморье // Ботан. журн. – 1961. – Т. 46, № 1. – С. 98–102.
33. Любарский Е.Л. Экология вегетативного размножения высших растений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1967. – 182 с.
34. Любарский Е.Л. Об эволюции вегетативного возобновления и размножения травянистых поликарпиков // Ботан. журн. – 1961. – Т. 46, № 7. – С. 959–968.
35. Любарский Е.Л. К вопросу о построении биоморфологических рядов травянистых многолетников // Ботан. журн. – 1959. – Т. 44, № 12. – С. 1753–1756.
36. Любарский Е.Л. К вопросу об упорядочении классификации абиотических экологических факторов в целях количественного анализа экосистем // Количественные методы анализа растительности: Материалы 2-го Всесоюз. совещания «Применение количественных методов при изучении структуры растительности», Тарту, 8–11 апр. 1969 г. – Тарту, 1969. – С. 253–256.
37. Любарский Е.Л. Ценопопуляция и фитоценоз. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1976. – 158 с.
38. Любарский Е.Л. К изучению экологии и взаимоотношений некоторых длиннокорневищных растений сосняков // Взаимоотношения растений в растительном сообществе. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1964. – С. 290–312.
39. Любарский Е.Л. К методике изучения тропизмов подземных плагиотропных побегов // Ботан. журн. – 1964. – Т. 49, № 2. – С. 240–242.
40. Любарский Е.Л. К вопросу о тропической реакции растущего корневища на механическое препятствие // Труды Волжско-Камского заповедника. – Казань: Тат. гос. изд-во, 1977. – Вып. 3. – С. 157–164.
41. Любарский Е.Л. О биоморфологической границе между длиннокорневищными и короткокорневищными растениями // Экология. – 1973. – № 2. – С. 94–95.
42. Любарский Е.Л. К экологической анатомии корневища некоторых длиннокорневищных растений – гигрофитов // Ботан. журн. – 1965. – Т. 50, № 1. – С. 119–123.
43. Любарский Е.Л. Об органах вегетативного возобновления и размножения высших растений // Ботан. журн. – 1960. – Т. 45, № 7. – С. 1067–1069.
44. Любарский Е.Л. О распределении запасных углеводов в корневище купены // Труды Волжско-Камского заповедника. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1972. – Вып. 2. – С. 49–58.
45. Любарский Е.Л., Полюянова В.И. К сезонным изменениям и распределению углеводных резервов в корневищах сныти // Труды Волжско-Камского заповедника. – Казань: Тат. гос. изд-во, 1977. – Вып. 3. – С. 179–182.
46. Любарский Е.Л. Об использовании рядов относительных коэффициентов ветвления растений агрофитоценозов // Тез. докл. 1-го Межвуз. совещания по вопросам агрофитоценологии. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1967. – С. 87–89.
47. Любарский Е.Л. Об оценке проективного покрытия компонентов травостоя // Экология. – 1974. – № 1. – С. 98–99.
48. Любарский Е.Л. Морфоструктурный анализ ценопопуляций // Количественные методы анализа растительности: Материалы 4-го Всесоюз. совещания. – Уфа, 1974. – С. 221–224.
49. Любарский Е.Л. К подразделению фракций механических элементов почв // Почвоведение. – 1972. – № 1. – С. 125–127.



50. *Маркова С.А.* Некоторые результаты изучения внутривидового разнообразия конского щавеля (*Rumex confertus* Willd.) в чистых его насаждениях // Тез. докл. Первого межвуз. совещания по вопросам агрофитоценологии. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1967. – С. 80–83.
51. *Маркова С.А.* Влияние фитоценотической среды на рост и развитие желтушника левкойного *Erysimum cheiranthoides* // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1971. – Т. 76, Вып. 5. – С. 86–95.
52. *Любарский Е.Л.* Популяционное поле и его анализ // Тез. докл. 5-го делег. Съезда ВБО. – Киев: Изд-во АН УССР, 1973. – С. 230–231.
53. *Любарский Е.Л.* Принципы и методы исследования морфоструктуры ценопопуляций // Структура ценопопуляций. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1975. – С. 3–16.
54. *Любарский Е.Л.* О морфологической неоднородности особей в ценопопуляциях длиннокорневищных растений и взаимозависимости их биоморфологических показателей // Труды Волжско-Камского заповедника. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1972. – Вып. 2. – С. 30–48.
55. *Любарский Е.Л.* Опыт простого корреляционного анализа взаимосвязей в фитоценозе с использованием малых выборок // Применение количественных методов при изучении структуры фитоценозов. – М: Наука, 1972. – С. 53–59.
56. Материалы первого Межвуз. науч. совещания по вопросам агрофитоценологии. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1969. – 304 с.
57. Вопросы агрофитоценологии: Сб. / Под ред. М.В. Маркова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1971. – 196 с.
58. *Марков М.В.* Агрофитоценология. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1972. – 270 с.
59. Агрофитоценологическое исследование паров как предшественников озимой ржи: Сб. / Под ред. М.В. Маркова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1975. – 126 с.
60. *Рогова Т.В., Любарский Е.Л.* Вассиан Сергеевич Порфирьев (1907–1990) // Ботан. журн. – 2008. – Т. 93, № 10. – С. 1658–1664.
61. *Порфирьев В.С.* Темнохвойно-широколиственные леса северо-востока Татарии // Учен. зап. Казан. гос. пед. ин-та. – 1950. – Вып. 9. – С. 47–119.
62. *Порфирьев В.С.* К проблеме изменения типов лесов волжско-камской долины в условиях Большой Волги // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1953. – Т. 113, кн. 1. – С. 77–85.
63. *Порфирьев В.С.* Елово-широколиственные леса Раифы // Труды О-ва естествоиспытателей при Казан. ун-те. – 1961. – Т. 64. – С. 63–145.
64. *Порфирьев В.С.* Хвойно-широколиственные леса Волжско-Камского края // Доклад-обобщение опубл. работ к защите на соиск. учен. степ. д-ра биол. наук. – Л., 1970. – 73 с.

Поступила в редакцию  
22.03.16

---

**Любарский Евгений Леонидович**, доктор биологических наук профессор кафедры ботаники и физиологии растений

Казанский (Приволжский) федеральный университет  
ул. Кремлевская, д. 18, г. Казань, 420008, Россия  
E-mail: [evgeny.lyubarsky@kpfu.ru](mailto:evgeny.lyubarsky@kpfu.ru)

**Development of Kazan Geobotanical School***E.L. Lyubarsky**Kazan Federal University, Kazan, 420008 Russia*E-mail: *evgeny.lyubarsky@kpfu.ru*

Received March 23, 2016

**Abstract**

The development of the Kazan geobotanical school of Kazan University has been considered for the period of 1932–1974. This time was marked by the following achievements: new large-scale investigations of forest, meadow, steppe, and field vegetation in the Tatar ASSR and other regions of Russia; development of agrophytocenology, a new science field; research on the ecology of vegetative moving plants; creation of the Kazan population ecological school of studies; significant development of many theoretical provisions of geobotany and the foundations of dominant floristic classification of plant communities; advance in experimental and statistical methods; elaboration of new specific ways and methods of research in phytocenology; working out of scientifically grounded recommendations for agriculture and forestry practices.

**Keywords:** botany, Kazan University, Kazan geobotanical school, V.I. Baranov, M.V. Markov, V.S. Porfir'ev, S.A. Markova, E.L. Lyubarsky

**References**

1. Lyubarsky E.L. The establishment of the Kazan geobotanical school. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennyye Nauki*, 2015, vol. 157, no. 4, pp. 109–123. (In Russian)
2. Key of Higher Plants of the Tatar ASSR. Markov M.V. (Ed.). Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1979. 372 p. (In Russian)
3. Markov M.V. Botany in Kazan University over 175 Years. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1980. 104 p. (In Russian)
4. Nikolaeva K.V. Vladimir Isaakovich Baranov. 1889–1967. Ser. "Outstanding Scholars of Kazan University". Kazan, Izd. Kazan. Univ., 2006. 32 p. (In Russian)
5. Baranov V.I. Development Stages of Flora and Vegetation in the Tertiary Period at the Territory of the USSR. Moscow, Vyssh. Shk., 1959. 364 p. (In Russian)
6. Markov M.V. Natural conditions of vegetation development in floodplain. *Tr. Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, Ser. 3*, 1938, no. 4, pp. 483–585. (In Russian)
7. Markov M.V. Natural conditions of vegetation development in floodplain (part II). *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1950, vol. 110, no. 4, pp. 15–75. (In Russian)
8. Markov M.V. Wild Plants of the Tatar ASSR. Kazan, 1944. 76 p. (In Russian)
9. Markov M.V. Weed Plants of the Tatar ASSR and Measures to Control Them. Kazan, 1946. 43 p. (In Russian)
10. Markov M.V. Rose in the Volga floodplain (ecological essay). *Tr. O-va. Estestvoispyt. Kazan. Univ.*, 1947, vol. VII, no. 3/4, pp. 3–37. (In Russian)
11. Markov M.V. Meadows of the Tatar ASSR (haylands and pastures). *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1946, vol. 106, no. 1, part 6. 166 p. (In Russian)
12. Markov M.V. Vegetation of Tataria. Kazan, Tatar. Gos. Izd., 1948. 128 p. (In Russian)
13. Markov M.V. et al. Flora and vegetation of the Volga and Kama floodplains in the Tatar ASSR, part 1. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1955, vol. 115, no. 1. 392 p. (In Russian)

14. Markov M.V. et al. Flora and vegetation of the Volga and Kama floodplains in the Tatar ASSR, part 2. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1955, vol. 115, no. 5. 196 p. (In Russian)
15. Tuganaev V.V. Mikhail Vasil'evich Markov. V *Vseros. Populyatsionnyi seminar "Populyatsiya, soobshchestvo, evolyutsiya"* [Proc. All-Russ. Popul. Seminar "Population, Community, Evolution"]. Kazan, Nov. Znanie, 2002, part 2, pp. 16–24. (In Russian)
16. Firsova M.I. Overgrowth of sand deposits in the Volga River. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1952, vol. 112, no. 7, pp. 47–80. (In Russian)
17. Markov M.V. Vegetation in the floodplain of the Vyatka River in its lower reaches. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1956, vol. 116, no. 1, pp. 186–190. (In Russian)
18. Kulikova N.M., Ivanova R.G. The effect of flooding on meadow vegetation. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1953, vol. 113, no. 1, pp. 51–61. (In Russian)
19. Markov M.V. The effect of flooding on meadow vegetation. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1958, vol. 118, no. 5, pp. 3–91. (In Russian)
20. Kulagin Yu.Z. The effect of flooding on some species of trees and shrubs. *Extended Abstract of Cand. Biol. Sci. Diss.* Kazan, 1955. 11 p. (In Russian)
21. Lyubarsky E.L. Fertilizing meadows from aircraft. *Sel'sk. Khoz. Tatar.*, 1956, no. 12, pp. 29–30. (In Russian)
22. Lyubarsky E.L. Meadows in the floodplain of the Mesha River. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1958, vol. 118, no. 1, pp. 182–230. (In Russian)
23. Lyubarsky E.L. On the ecology and relations of rootstock meadow grasses on the floodplain meadows of Tataria. *Byul. Mosk. O-va. Ispyt. Prir., Ser. Biol.*, 1960, vol. 65, no. 4, pp. 127–131. (In Russian)
24. Lyubarsky E.L. The role of long-rooted species in the structure of grass stand with respect to soil moisture. *Bot. Zh.*, 1963, vol. 48, no. 3, pp. 403–405. (In Russian)
25. Lyubarsky E.L. Oxalis spruce forest and its derivatives in Southern Udmurtia. *Bot. Zh.*, 1962, vol. 47, no. 10, pp. 1503–1510. (In Russian)
26. Markov M.V. The problem of relations between plant organisms in the structure of vegetation community. *Bot. Zh.*, 1955, vol. 40, no. 2, pp. 161–177. (In Russian)
27. Relations between Plants in the Vegetation Community. Markov M.V. (Ed.). Kazan., Izd. Kazan. Univ., 1964. 336 p. (In Russian)
28. Experimental Geobotany. Baranov V.I. (Ed.). Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1965. 284 p. (In Russian)
29. Markova S.A. On the environment-forming role of meadow grasses. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1955, vol. 115, no. 8, pp. 115–141. (In Russian)
30. Markova S.A. On the problem of effects of plants on each other in the vegetation community. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1956, vol. 116, no. 14, pp. 87–97. (In Russian)
31. Markov M.V. General Geobotany. Moscow, Vyssh. Shk., 1962. 452 p. (In Russian)
32. Lyubarsky E.L. On the study of biology and ecology of species from the genus *Cacalia* L. in South Primorye. *Bot. Zh.*, 1961, vol. 46, no. 1, pp. 98–102. (In Russian)
33. Lyubarsky E.L. Ecology of Vegetative Reproduction of Higher Plants. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1967. 182 p. (In Russian)
34. Lyubarsky E.L. On the evolution of vegetative regeneration and reproduction of grassy polycarpics. *Bot. Zh.*, 1961, vol. 46, no. 7, pp. 959–968. (In Russian)
35. Lyubarsky E.L. On the problem of construction of biomorphological series of perennial grassy plants. *Bot. Zh.*, 1959, vol. 44, no. 12, pp. 1753–1756. (In Russian)
36. Lyubarsky E.L. On the problem of adjustment of the classification of abiotic ecological factors for the purposes of quantitative analysis of ecosystems. *Kolichestvennye metody analiza rastitel'nosti: Materialy 2-go Vsesoyuz. soveshchaniya "Primenenie kolichestvennykh metodov pri izuchenii struktury rastitel'nosti"*, Tartu, 8–11 apr. 1969 g. [Quantitative Methods for Analysis of Plants: Proc. 2nd All-Union Conference "Application of Quantitative Methods for Studying Vegetation Structure", Tartu, April 8–11, 1969]. Tartu, 1969, pp. 253–256. (In Russian)
37. Lyubarsky E.L. Cenopopulation and Phytocenosis. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1976. 158 p. (In Russian)

38. Lyubarsky E.L. Relations between Plants in the Vegetation Community, *K izucheniyu ekologii i vzaimootnoshenii nekotorykh dlinnokornevishchnykh rastenii sosnyakov* [On Studying the Ecology and Relations between Some Long-Rooted Plants in Pine Forests]. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1964, pp. 290–312. (In Russian)
39. Lyubarsky E.L. On the method of studying tropisms of underground plagiotropic shoots. *Bot. Zh.*, 1964, vol. 49, no. 2, pp. 240–242. (In Russian)
40. Lyubarsky E.L. On the problem of tropical reaction of the growing root to mechanical barrier. *Tr. Volzh.-Kamskogo Zapov.*, Kazan, Tatar. Gos. Izd., 1977, no. 3, pp. 157–164. (In Russian)
41. Lyubarsky E.L. On biomorphological border between long- and short-rooted plants. *Ekologiya*, 1973, no. 2, pp. 94–95. (In Russian)
42. Lyubarsky E.L. On the ecological anatomy of root in some long-rooted hygrophytic plants. *Bot. Zh.*, 1965, vol. 50, no. 1, pp. 119–123. (In Russian)
43. Lyubarsky E.L. On the organs of vegetative regeneration and reproduction in higher plants. *Bot. Zh.*, 1960, vol. 45, no. 7, pp. 1067–1069. (In Russian)
44. Lyubarsky E.L. On the distribution of reserve carbohydrates in Solomon's seal root. *Tr. Volzh.-Kamskogo Zapov.*, Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1972, no. 2, pp. 49–58. (In Russian)
45. Lyubarsky E.L., Poluyanov V.I. On seasonal changes and distribution of carbohydrate reserves in goutweed roots. *Tr. Volzh.-Kamskogo Zapov.*, Kazan, Tatar. Gos. Izd., 1977, no. 3, pp. 179–182. (In Russian)
46. Lyubarsky E.L. On the use of series of relative coefficients of branching of plants in agrophytocenoses. *Tez. dokl. 1-go Mezhvuz. soveshchaniya po voprpsam agrofitotsenologii* [Proc. 1st Interuniv. Conference on Agrophytocenology Problems]. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1967, pp. 87–89. (In Russian)
47. Lyubarsky E.L. On assessment of the projective cover of grass-cover components. *Ekologiya*, 1974, no. 1, pp. 98–99. (In Russian)
48. Lyubarsky E.L. Morphostructural analysis of cenopopulations. *Kolichestvennye metody analiza rastitel'nosti: Materialy 4-go Vsesoyuz. soveshchaniya* [Quantitative Methods of Vegetation Analysis: Proc. 4th All-Union Conference]. Ufa, 1974, pp. 221–224. (In Russian)
49. Lyubarsky E.L. On division of facies of mechanical elements of soils. *Pochvovedenie*, 1972, no. 1, pp. 125–127. (In Russian)
50. Markova S.A. Some results of the research on interspecific diversity of dock (*Rumex confertus* Willd.) in its pure stands. *Tez. dokl. Pervogo mezhvuz. soveshchaniya po voprosam agrofitotsenologii* [Proc. 1st Interuniv. Conference on Agrophytocenology Problems]. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1967, pp. 80–83. (In Russian)
51. Markova S.A. The effect of phytocenotic environment on the growth and development of treacle erysimum *Erysimum cheiranthoides*. *Byul. Mosk. O-va. Ispyt. Prir., Ser. Biol.*, 1971, vol. 76, no. 5, pp. 86–95. (In Russian)
52. Lyubarsky E.L. Population field and its analysis. *Tez. dokl. 5-go deleg. S'ezda VBO* [Proc. 5th Congress of All-Union Botanical Society]. Kiev, Izd. Akad. Nauk USSR, 1973, pp. 230–231. (In Russian)
53. Lyubarsky E.L. The Structure of Cenopopulations. *Printsipy i metody issledovaniya morfostruktury tsenopopulyatsii* [Principles and Methods of Studying the Morphostructure of Cenopopulations]. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1975, pp. 3–16. (In Russian)
54. Lyubarsky E.L. On morphological heterogeneity of specimens in cenopopulations of long-rooted plants and interdependence of their biomorphological characteristics. *Tr. Volzh.-Kamskogo Zapov.*, Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1972, no. 2, pp. 30–48. (In Russian)
55. Lyubarsky E.L. Application of Quantitative Methods to Study the Structure of Phytocenoses. *Opyt prostogo korrelyatsionnogo analiza vzaimosvyazei v fitotsenoze s ispol'zovaniem malyykh vyborok* [The Experience of Simple Correlation Analysis of Relations in Phytocenosis Using Small Samples]. Moscow, Nauka, 1972, pp. 53–59. (In Russian)
56. *Materialy pervogo Mezhvuz. nauch. Soveshchaniya po voprosam agrofitotsenologii* [Proc 1st Interuniv. Scientific Conference on Agrophytocenology Problems]. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1969. 304 p. (In Russian)

57. Problems of Agrophytocenology. Markov M.V. (Ed.). Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1971. 196 p. (In Russian)
58. Markov M.V. Agrophytocenology. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1972. 270 p. (In Russian)
59. Agrophytocenological Study of Fallows as Predecessors of Fall Rye. Markov M.V. (Ed.). Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1975. 126 p. (In Russian)
60. Rogova T.V., Lyubarsky E.L. Vassian Sergeevich Porfir'ev (1907–1990). *Bot. Zh.*, 2008, vol. 93, no. 10, pp. 1658–1664. (In Russian)
61. Porfir'ev V.S. Dark coniferous-deciduous forests in Northeast Tataria. *Uch. Zap. Kazan. Pedagog. Inst.*, 1950, no. 9, pp. 47–119. (In Russian)
62. Porfir'ev V.S. On the problem of changes in forest types of the Volga-Kama valley under the conditions of the Large Volga. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1953, vol. 113, no. 1, pp. 77–85. (In Russian)
63. Porfir'ev V.S. Spruce-deciduous forests of Raifa, *Tr. O-va. Estestvoispyt. Kazan. Univ.*, 1961, vol. 64, pp. 63–145. (In Russian)
64. Porfir'ev V.S. Coniferous-deciduous forests of the Volga-Kama region. Summarizing Report of Publications for Receiving a Doctoral Degree in Biology. Leningrad, 1970. 73 p. (In Russian)

⟨ **Для цитирования:** Любарский Е.Л. Развитие Казанской геоботанической школы // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2016. – Т. 158, кн. 4. – С. 593–613. ⟩

⟨ **For citation:** Lyubarsky E.L. Development of Kazan geobotanical school. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki*, 2016, vol. 158, no. 4, pp. 593–613. (In Russian) ⟩