

ТЕОРИЯ ФИТОГЕННОГО ПОЛЯ: СТАНОВЛЕНИЕ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Рассмотрены главные этапы становления, современное состояние и перспективы развития теории фитогенного поля. Приведены основные ее понятия, методические подходы к исследованию данного явления, указаны его роль и значение для различных сторон жизнедеятельности растений и их сообществ. Обоснована необходимость дальнейшего развития теории фитогенного поля, ее информационного, структурообразующего и коммуникативного аспектов.

Очевидный факт влияния растения на окружающую среду долгое время не привлекал должного внимания исследователей, хотя это явление всегда использовалось человеком. В крайних условиях, например, в жарком засушливом климате, применение растений для создания комфортной среды обитания является одной из приоритетных проблем повышения качества жизни, а порой и выживания человека. Не зря во всех наиболее распространенных религиях Запада и Востока рай ассоциируется с прохладным тенистым садом. Защитные насаждения существенно влияют на повышение эффективности растениеводства. Ведение лесного хозяйства дало богатейший фактический материал относительно повышения продуктивности естественных насаждений, создания и выращивания лесных культур с учетом взаимодействий растений и их влияния на формирование благоприятных условий. Многовековыми наблюдениями эмпирически установлена зависимость между погодно-климатическими, гидрологическими условиями местности и состоянием, обилием и характером растительности на ней. Большое значение имеют зеленые насаждения и в населенных

пунктах, где растения, кроме эстетической функции, играют фитосанитарную роль, снижая уровень шума, поглощая вредные промышленные и транспортные выбросы, осаждая пыль, повышая влажность воздуха, насыщая его тяжелыми ионами, и в конечном итоге являются основой наиболее естественной среды обитания человека.

Утверждение в науке системного подхода сделало актуальными исследования структурной организации биологических систем различных уровней. При изучении структуры растительного сообщества неизменно возникает вопрос: посредством чего осуществляется связь между его элементами? По сути, эта связь и позволяет говорить о растительном сообществе как о многоуровневой сложной системе, между отдельными элементами которой, а также между самой системой и внешней средой происходит интенсивный обмен веществом, энергией и информацией.

Очевидно, что подобные взаимодействия между растениями осуществляются через внешнюю среду, изменяемую самими растениями. Для обозначения такого средообразующего влияния А.А. Уранов в 1965 г. предложил термин «фитогенное поле» (ФП) [26], под которым следует

понимать «...часть пространства, в пределах которой среда приобретает новые свойства, определяемые присутствием в ней данной особи растения» [там же, с. 251]. Эту работу, в которой, кроме определения ФП, приведены и некоторые общие его свойства, следует считать основополагающей в теории ФП. В этой же публикации А.А. Урановым дано определение ФП по аналогии с физическими полями, указаны такие свойства, как пространственная неоднородность (структурность и мозаичность), изменчивость во времени, определены в общих чертах источники, а само ФП рассматривается как носитель взаимодействия между растениями. Как справедливо замечает А.М. Крышень, «...можно соглашаться или не соглашаться с применяемым термином «фитогенное поле», признавать его не совсем удачным (Работнов, 1983) или не приоритетным (Быков, 1953), но термин уже устойчиво используется» [12, с. 437].

В публикациях зарубежных авторов используется термин «зона влияния» [30, 33]. В более поздних публикациях других авторов приводится термин «экологическое поле» [34]. В этой же работе при описании механизмов взаимосвязи растений в ценозах используется термин «interference potential», который подчеркивает совместное действие полей отдельных растений и усиление общего поля группы, что характерно и для известных физических полей. Численное значение этого потенциала предлагается оценивать от 0 (отсутствие воздействия) до 1 (максимальное воздействие). Этот же термин используется в дальнейшем финскими исследователями [31, 32] для обозначения суммарного влияния всех деревьев в определенной точке сообщества. В целом изучение этих полей в англоязычной литературе получило название «теория экологического поля» (ecological field theory — EFT), что, вероятно, можно рассматривать как аналог отечественной теории ФП.

В более поздней своей работе А.А. Уранов вводит понятия «действующий вид» и «подчиненный вид», указывая на характер соподчиненности разновидовых растений в растительном сообществе [27]. В этой публикации дается определение границы ФП, которой «...можно считать практически... ту область пространства, где воздействие данного растения на среду становится меньшим, чем воздействие других растений или агентов иной природы» [там же, с. 192]. Базируясь на статистических результатах многочисленных полевых исследований и привлекая достаточно сложный математический аппарат, А.А. Уранов перешел к аналитическому направлению развития концепции ФП. Это позволяет путем формализованных описаний найти различные зависимости подчиненного вида от действующего. На конкретных видах растений (в основном травянистых и кустарничков) методами математического и статистического анализа установлена их сопряженность (ассоциированность), а полученные значения аппроксимированы соответствующими формулами.

Дальнейшее развитие теории ФП получает в 70-х годах прошлого века. Так, Н.А. Торопова [25] уточняет понятие «элементарный источник ФП», «минимальное ФП» и «напряженность ФП ценопопуляции». Изучая ФП плотнoderновинных злаков, Л.Б. Заугольнова и Н.Ф. Михайлова [9] указывают на неоднородность внутренней части ФП как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях, что отражается в его радиально-поисной структуре. Такая структурная неоднородность определяется различной насыщенностью органами растения и, соответственно, разной степенью средообразующего воздействия.

Другим направлением изучения ФП является установление некоторых его параметров (протяженность, структурность, напряженность) по влиянию на распределение растений подчиненных видов [1, 20]. Такой подход позволяет оценить

фитоценотическую роль ФП. В его основу положено представление о том, что виды, активно не взаимодействующие с особями изучаемого вида, должны встречаться в качестве его ближайших соседей с вероятностью, соответствующей их обилию в фитоценозе. Статистически существенные отклонения частоты встречаемости ближайших видов-соседей от ожидаемой частоты можно рассматривать как следствие «притягивания» или «отталкивания» растений в результате их взаимодействия [7]. Этот методический подход, ранее предложенный А.А. Урановым [27], позволяет оценить степень влияния действующего вида на ассоциированность подчиненных видов.

Используя подобную методику при изучении влияния ФП *Quercus robur* L. на луговую растительность, Ю.И. Самойлов [22] указывает на сложную структуру данного поля одиночных деревьев дуба. Так, на границе проекции кроны наблюдается резкий скачок напряженности ФП. Внутренняя зона отличается быстрым падением напряженности поля в направлении от ствола к краю кроны. В пределах внешней зоны градиент поля невысок, а наружная граница соответствует распространению корневой системы дерева. Анализируя изменение коэффициента отличия флористического состава напочвенного покрова, этот автор указывает на его максимальные значения в приствольной зоне и сложный характер изменения в переходной зоне на границе кронового пространства. Это свидетельствует о более сложной структуре ФП, нежели двухфазная. В этом случае речь уже идет о четырех зонах — приствольной, подкроновой, переходной и периферийной.

Аналогичный ценотический подход к изучению взаимодействий растений и структуры растительных сообществ, основанный на исследовании состава напочвенного покрова, использован в работах А.А. Маслова [15], А.Б. Ястребова и Н.В. Лычной [29] и некоторых других авторов.

Отдельно следует отметить существенный вклад в развитие фитоценотического аспекта концепции ФП В.И. Василевича и Б.Н. Норина. В.И. Василевич [2] акцентировал внимание на ценотическом аспекте, который реализуется через изменение среды растением. При этом сам размер ФП может определяться по-разному, в зависимости от рассматриваемого средообразующего фактора (освещение, температура, влажность, химический состав, кислотность почв и т.д.). Рассматривая растительные сообщества как системы, Василевич указывал на системообразующую роль ФП как носителя взаимодействий между их элементами. Сила таких связей является одним из определяющих признаков фитоценотических систем: связь между составляющими систему элементами сильнее, чем между ними и элементами, не входящими в данную систему. Придерживаясь определения ФП А.А. Уранова [26], Василевич также признает существование ФП и вне фитоценотических отношений, то есть, как замечает Б.М. Миркин, ФП объективно существует вокруг растения, даже если оно растет в изоляции от прочих и ему не на кого влиять [16].

Б.Н. Норин [18] относительно вопроса формирования ФП надорганизменного уровня отмечал, что данное поле «...охватывает пространство более широкое, чем площадь образующих его отдельных фитогенных полей, и тем шире, чем крупнее растительная группировка». Это объясняется тем, что за пределами ФП «... влияние отдельной особи на другие растения уже не может перевалить порог ценотического воздействия, но суммарное влияние группы особей на пространство вне их фитогенных полей достигает этого порога» [там же, с. 1170]. Такое новое качество, возникающее за счет синергического эффекта, является основанием для выделения ценогенного поля группы растений. Если в пределах ФП преобладают конкурентные взаимоотношения, то между группами растений, со-

ставляющих ценогенные поля, могут существовать и положительные формы взаимоотношений.

Противопоставляя ценотический подход экологическому подходу В.И. Василевича, Б.Н. Норин усмотрел некоторые противоречия в самом определении ФП А.А. Уранова: «...Суть фитогенного поля мы должны видеть не в том, что особь изменяет те или иные параметры среды, а в том, что это изменение отражается на состоянии окружающих ее других растений вне зависимости от того, какой параметр изменен» [18, с. 1170]. Вряд ли с этим определением можно согласиться, поскольку в данном случае речь идет только о внешних фитоценотических проявлениях ФП, не раскрывая природы и механизмов самого явления.

Не соглашаясь с А.А. Урановым и в вопросе относительно размеров ФП популяции, Норин говорит о большей площади ценогенного поля, чем общего ФП, образовавшегося при смыкании ФП отдельных растений в популяции: «...Ценогенное поле может образовываться и в тех случаях, когда индивидуальные фитогенные поля особей популяции не смыкаются, а в промежутках между ними концентрация корневых систем ряда особей популяции (у видов, имеющих корни) и синергическое изменение надземной среды достигнут порога, при котором возникнет ценотическое влияние на другие растения» [18, с. 1171]. В структуре ценогенного поля Норин выделяет внутреннюю область, в пределах которой ФП отдельных растений смыкаются, и внешнюю, где ценотический эффект проявляется за счет синергического взаимодействия ФП за их пределами. Наличие таких системобразующих связей в пределах ценогенного поля является основанием для выделения особой структурной единицы растительного сообщества — фитоценотической группы-системы. Элементарной единицей надорганизменного уровня ценотических систем Норин предлагал считать ценоячей-

ку, границы которой «... определяются границами внутренней зоны фитогенного поля центральной особи, которую можно назвать эдификатором ценоячейки» [19, с. 536]. Однако отсутствие четкого определения ценоячейки ценогенного поля, по нашему мнению, не позволяет однозначно решить вопрос о качественном его отличии от определения ФП группы.

Подходя к растению как к биосистеме с характерными колебательными свойствами, Ю.В. Титов предлагает рассматривать ФП «...как проявление биологической закономерности — стремления к достижению равновесия с косным и биокосным компонентами среды путем активного средообразующего воздействия растений, осуществляемого в колебательном режиме» [24, с. 119—120]. Ритмичность жизнедеятельности растений является определяющим фактором колебательной природы ФП. Для каждого уровня организации биосистем характерны биоритмы «... в определенном диапазоне частот, имеющих наибольшее адаптивное и регуляторное значение» [там же, с. 120]. Одним из наиболее существенных, по нашему мнению, моментов развития теории ФП Ю.В. Титовым является установление сигнальной функции этого поля, его важности как для параметрических, так и для кодовых (информационных) взаимодействий между растениями.

Следующим этапом развития теории ФП мы считаем исследования профессора И.С. Марченко, предметом которых были полевые формы взаимодействия между растениями и влияние полевых факторов на морфогенетические процессы [14]. Марченко утверждал, что живая материя обладает особой формой поля, отличной от известных физических полей: «В содержание понятия «биологическое поле» мы вкладываем не сумму физических полей биологических объектов, ...а такую интеграцию известных современному естествознанию полей и, вероятно, неизвестных

еще науке, которая ответственна за феномен живого и которая реализует биологическую форму движения материи» [14, с. 5]. По нашему мнению, достаточно широкая формулировка ФП Уранова позволяет включить в его состав и биополе в понимании И.С. Марченко.

Развивая идею А.Г. Гурвича о биополе [6], И.С. Марченко на обширном экспериментальном материале доказал наличие ультрафиолетовой компоненты в излучении растения, его важность для формирования пространственных структур и взаимодействия между растениями. Формативный эффект проявляется при длине волны 300–400 мкм. При этом у сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) отмечено изменение направления роста хвои и побегов, аномальность в расположении и развитии почек, асимметрия кроны со стороны соседнего дерева березы повислой (*Betula pendula* Roth).

И.С. Марченко указывал на ряд очевидных особенностей формирования морфоструктуры деревьев вследствие их взаимодействия. К таким особенностям относятся изменение габитуса, деформация кроны, наклон ствола, изменение направления роста побегов и другие морфологические различия, а также пространственное распределение деревьев. Такие факты давно известны и многократно описаны в лесоводческой литературе [3, 4, 13, 17 и др.] и объясняются экологическими условиями (в основном изменением режима освещенности в насаждениях). Роль полевого фактора при этом практически всегда игнорируется. На примере анализа ориентации стволов деревьев в насаждениях И.С. Марченко объясняет установленные им закономерности в изменении этого показателя комплексом «...факторов, среди которых исключительное значение имеют собственные излучения растений» [14, с. 78]. Этому же фактору отводится главная роль в процессах изреживания насаждений и крон деревьев.

Существенное развитие теория ФП получила в конце XX ст. Ю.П. Кожевниковым [11] предпринята успешная попытка выявить сущность, природу и отличительные особенности ФП, основываясь на современных представлениях о физических и биологических полях. Этот автор весьма критически анализирует широкое определение ФП А.А. Уранова [26]. По мнению Ю.П. Кожевникова, это определение по сути «...не является определением фитогенного поля, а представляет собой подмену его определения с помощью физических проявлений разного свойства или подмену физического смысла поля его воздействием на окружение. ...Фитогенное поле можно считать одной из ...разработок, относящихся к познанию поля вообще» [11, с. 356].

Безусловно, трансформация растением важнейших экологических факторов (световой и связанный с ним температурный режим, перераспределение осадков, минеральный состав и структура почвы и т.д.) не может не влиять на соседние растения. В этом случае ФП действительно не физическое поле, а просто изменение среды, которое используют другие растения в соответствии со своими экологическими предпочтениями. Именно поэтому Кожевников, рассматривая ФП как проявление особой полевой формы материи, считает, что «...исследователь все же не может быть уверен, что он имеет дело именно с фитогенным полем, а не с изменением экологической среды» [там же, с. 357]. В этом случае Ю.П. Кожевников весьма обоснованно полагает, что «...методы исследования фитогенного поля с помощью площадок или трансект являются неадекватными, хотя «компонента фитогенного поля» в них, по видимому, присутствует» [там же, с. 357].

Вычлняя собственно ФП из всей совокупности измененных физических параметров среды, Ю.П. Кожевников, однако, не дает определения этого поля. Признавая существование особого вида поля, свойственного растению, этот автор подразуме-

вает под ним «...в широком смысле, биополе растений» [там же, с. 357]. По-прежнему остается открытым вопрос о природе этого вида поля. Далее Кожевников замечает, что «...основным путем изучения фитогенного поля в настоящее время, по-видимому, является метод интерпретаций наблюдаемых явлений» [там же, с. 358].

К явлениям, которые можно зафиксировать с помощью измерительных приборов или получить их изображения, относятся электромагнитные поля. Известно, что вокруг целого растения или отдельных его частей существуют слабые электрические поля, которые можно зафиксировать приборами [28]. Такие поля образуются за счет нескомпенсированных поверхностных электрических зарядов, тканевых и клеточных потенциалов [5]. Ю.В. Титов в качестве источников электромагнитных полей, которые генерируются целыми растениями или их отдельными органами, также указывает ксилемные и флоэмные потоки, митотические процессы в апикальных и латеральных меристемах, другие метаболические процессы. По мнению этого автора, концепция ауральных полей значительно дополняет концепцию ФП А.А. Уранова, так как с ее помощью можно объяснить факты распространения ФП за пределы растения [24]. По-видимому, фотографии, выполненные в высокочастотном электромагнитном поле по методу Кирлиан, позволяют наглядно продемонстрировать распределение указанных полей.

Ю.П. Кожевников указывает на наличие иной, не электромагнитной составляющей ФП, называя ее астральной. Аналогия с электромагнитным полем позволяет выявить иные свойства ФП или, по крайней мере, дать интерпретацию именно полевого, а не экологического взаимодействия растений [11]. На существование особого вида поля вокруг биологических объектов, которое не экранируется как электромагнитное поле, указывается и в работах профессоров А.П. Дуброва и В.П. Пушкина.

Авторы назвали его биогравитационным полем. По мнению этих авторов, именно данный вид поля является носителем информационных взаимодействий между растением и человеком [8]. Об этой форме взаимодействия также пишет С.С. Станков [23].

Термин «фитогенное поле» оказался не только удобным, но и очень емким в гносеологическом значении. Это является причиной того, что, несмотря на достаточно большое количество публикаций об исследованиях ФП, многие основополагающие моменты еще нуждаются в изучении. По мнению А.М. Крышня [12], сегодня наиболее актуальными можно считать следующие вопросы, пока еще полностью не решенные:

Что считать границами ФП?

Можно ли вычислять напряженность ФП, признавая его мозаичную структуру?

Что такое ФП сообщества или группы растений?

Рассматривая роль ФП во взаимодействии растений, А.М. Крышень справедливо отмечает, что несмотря на то, что факт образования особой среды растительным сообществом не вызывает сомнений, вопрос о том, что происходит в зоне контакта ФП двух и более особей, остается практически без ответа. При сравнении ФП одиночных растений и одновидовых групп этот автор указывает на отсутствие четкой структуры ФП у растений группы. Это объясняется смещением различных зон деревьев в группе, когда невозможно определить степень их влияния на распределение и состав растений напочвенного яруса (а именно эти показатели и лежат в основе данного методического подхода к определению структуры ФП). Крышень ставит под сомнение аддитивный характер наложения ФП соседних растений, на который указывают А.Б. Ястребов и Н.В. Лычная [29].

Рассматривая сообщество растений как открытую саморегулирующуюся систему,

Крышень и ряд других авторов [10, 21] указывают, что формирование специфической внутренней среды обеспечивает стабильность ее существования. Информация в сообществе передается путем выделения или поглощения вещества и энергии и, безусловно, имеет решающее значение для стабильности системы. При этом, признавая вслед за И.С. Марченко [14] и Ю.П. Кожевниковым [11] наличие специфического биополя, Крышень включает его в состав ФП, а в самом биополе выделяет его информационную компоненту («информационное поле»). В заключительной части статьи А.М. Крышень указывает на необходимость разработки новых методических подходов к исследованию ФП и привлечения специалистов из смежных научных дисциплин.

Мы вполне согласны с тем, что сегодня теория ФП далека от своего завершения и требует дальнейшего развития. Совершенствование методологической основы, методической и инструментальной базы позволяет на качественно новом уровне продолжить развивать сформировавшиеся экологическое и ценотическое направления. Экологические исследования ФП, вероятно, будут продолжены путем изучения как уже известных факторов влияния растений на воздушную и почвенную среду (освещенность, температуру, влажность и другие климатические параметры, фитонцидность, аллелопатические, почвообразовательные, физические и иные процессы в почве и т.д.), так и новых. К последним мы относим, в первую очередь, электромагнитные поля растений, а также другие виды поля иной природы.

Фитоценологические исследования ФП, скорее всего, будут проводиться в направлении изучения роли этих полей в формировании пространственной и видовой структуры растительных сообществ, выявления особенностей сезонной динамики и более длительных сукцессионных изменений, установления их причин и законо-

мерностей, выяснения механизмов взаимодействия и регуляции жизнедеятельности фитоценозов, образования общих полей растительных сообществ, их пространственных и иных характеристик.

Рассматривая растение как открытую саморегулирующуюся систему, невозможно представить само существование такой системы без вещественного, энергетического и информационного обмена с окружающей средой. Поскольку такой обмен происходит в пределах ФП, то актуальность этих исследований очевидна.

Принципиально новым аспектом исследований ФП, ранее почти не изучавшимся, будет, по нашему мнению, установление значения этих полей в информационных процессах. На уровне отдельного растительного организма это относится к выяснению регуляторной и интеграционной роли поля, взаимосвязи между физиологическим состоянием растения и параметрами ФП. Как теоретический, так и практический интерес представляет оценка жизненного состояния растений, видовой состав и тип растительности в зависимости от отдельных параметров ФП, что является предметом фитоиндикации.

Малоизученным остается вопрос о формообразовательной роли ФП. Создаваемая растением специфическая среда в пределах ФП с особыми режимами освещенности, влажности, температуры, аллелопатическими характеристиками, электромагнитными полями и другими свойствами, безусловно, влияет на пространственное размещение, морфо-анатомические, физиологические и другие особенности побеговой, ассимиляционной и корневой систем растений и их отдельных органов. Это направление исследований ФП носит комплексный характер и требует совместных усилий специалистов различных отраслей науки.

Дальнейшее развитие получит также исследование ФП как носителя взаимодействия между растениями. Несмотря на оби-

лие фактического материала, целостной концепции взаимодействий растений, по нашему мнению, пока не создано. Существующие классификации растительных взаимодействий по существу лишь систематизируют их проявления, не раскрывая в должной мере самих действующих факторов, механизмов и закономерностей. Исследование ФП как носителя таких взаимодействий имеет как теоретическое, так и прикладное значение.

Перспективным мы считаем и изучение взаимодействий между растением и человеком. Если для «западной» науки предметом таких исследований являются фитонциды, выделяемые растениями отрицательные ионы, благотворно влияющие на самочувствие людей, электромагнитные поля, то на Востоке рассматривают взаимодействие между растением и человеком на эмоциональном и психофизическом уровне. Синтез этих подходов открывает новые направления исследований ФП.

Таким образом, имеются широкие перспективы для дальнейшего развития теории ФП и ее отдельных практических аспектов.

1. Быков Б.А. Геоботаника. — Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1953. — 457 с.

2. Василевич В.И. Очерки теоретической фитоценологии. — Л.: Наука, 1983. — 248 с.

3. Гордієнко М.І., Рибак В.О., Гордієнко Н.М. та ін. Лісові культури сосни звичайної на півдні Київського Полісся / За ред. акад. М.І. Гордієнка. — К.: Вид-во НАУ, 1996. — 192 с.

4. Гордієнко М.І., Шлапак В.П. Пристепові бори України. — Львів: Престижінформ, 1998. — 265 с.

5. Гуляев Ю.В., Годик Э.Э. Физические поля биологических объектов // Кибернетика живого: биология и информация. — М.: Наука, 1984. — С.111–117.

6. Гурвич А.Г. Принципы аналитической биологии и теории клеточных полей. — М.: Наука, 1991. — 288 с.

7. Демьянов В.А. Метод изучения фитогенного поля древесных пород // Ботан. журн.— 1978. — 63, № 9. — С. 1302–1308.

8. Дубров А.П., Пушкин В.Н. Парасихология и современное естествознание. — М.: СП «Соваминко», 1989. — 280 с.

9. Заугольнова Л.Б., Михайлова Н.Ф. Структура фитогенного поля особей у некоторых плотнотерновинных злаков // Бюл. МОИП. Отд. биол.— 1978. — 83 (6). — С. 79–89.

10. Ипатов В.С. Отражение динамики растительного покрова в синтаксономических единицах // Ботан. журн. — 1990. — 75, № 10. — С. 1380–1388.

11. Кожезников Ю.П. О концепции фитогенного поля // Известия АН. Сер. биол. — 1998. — № 3. — С. 356–362.

12. Крышень А.М. Фитогенное поле: теория и проявления в природе // Там же. — 2000. — № 4. — С. 437–443.

13. Лавриненко Д.Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса. — М.: Лесн. пром-сть, 1965. — 248.

14. Марченко И.С. Биополе лесных экосистем. — Брянск: Придесенье, 1995. — 188 с.

15. Маслов А.А. О взаимодействии фитогенных полей деревьев в сосняке чернично-брусничном // Ботан. журн. — 1986. — 71, № 7. — С. 1646–1652.

16. Миркин Б.М. Еще раз об организме в фитоценологии // Там же. — 1989. — 74, № 1. — С. 3–13.

17. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. — Москва, Петроград, 1924. — 406 с.

18. Норин Б.Н. Некоторые вопросы теории фитоценологии. Ценотическая система, ценотические отношения, фитогенное поле // Ботан. журн. — 1987. — 72, № 9. — С. 1161–1173.

19. Норин Б.Н. Структурно-функциональная организация фитоценозов // Там же. — 1991. — 76, № 4. — С. 525–536.

20. Работнов Т.А. Фитоценология. — М.: МГУ, 1983. — 296 с.

21. Разумовский С.Н. Основные закономерности сукцессионной динамики фитоценозов // Моделирование биогеоценотических процессов. — М.: Наука, 1981. — С. 47–62.

22. Самойлов Ю.И. Структура фитогенного поля на примере одиночных дубов *Quercus robur* (Fagaceae) // Ботан. журн.— 1983. — 68, № 8. — С. 1022–1034.

23. Станков С.С. Человек и растение. — М.: Просвещение, 1965. — 205 с.

24. Титов Ю.В. Эффект группы у растений. — Л.: Наука, 1978. — 151 с.

25. Торопова Н.С. Структура и динамика фитогенного поля ценопопуляций *Memialis perensis* L. и особенности взаимоотношений с *Aegopodium podagraria* L.: Автореф. ...канд. биол. наук. — М., 1977. — 16 с.

26. Уранов А.А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники. — 1965. — 1. — С. 251–254.

27. Уранов А.А. К вопросу о сопряженности растений в фитоценозе // Вопросы морфогенеза цветковых растений и строение популяций. — М., 1968. — С. 183–208.

28. Шлипенбах Н.Я. Ауральные поля растений // Вестн. ЛГУ. Сер. биол. — 1980. — 2, № 9. — С. 79–84.

29. Ястребов А.Б., Лычная Н.В. Исследование фитогенных полей деревьев в лишайниково-зеленомошных сосняках // Ботан. журн. — 1993. — 78, № 5. — С. 78–92.

30. Bella I.E. A new competition model for individual trees // Forest Science. — 1971. — 17, N 3. — P. 364–372.

31. Hokkanen T.J., Jarvinen E., Kuuluvainen T. Neighbourhood effects on juveniles in an old-growth stand longleaf pine (*Pinus palustris*) // Oikos. — 1995. — 72, N 1. — P. 99–105.

32. Kuuluvainen T., Hokkanen T.J., Jarvinen E., Pukkala T. Factors related to seedling growth in boreal Scots pine stand: a spatial analysis of a vegetation-soil system // Can. J. For. Res. — 1993. — 23. — P. 2101–2109

33. Opie J.E. Predictability of individual tree growth using various definitions of competing basal area // Forest Science. — 1968. — 14, N 3. — P. 314–323.

34. Wu H., Sharpe P.J.H., Walker J., Penridge L.K. Ecological field theory: a spatial analysis of resource interference among plants // Ecological Modeling. — 1985. — 29. — P. 215–243.

Рекомендовал к печати П.Е. Булах

О.М. Горелов

Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка НАН України,
Україна, м. Київ

ТЕОРІЯ ФІТОГЕННОГО ПОЛЯ: СТАНОВЛЕННЯ, СУЧАСНИЙ СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Розглянуто головні етапи становлення, сучасний стан та перспективи розвитку теорії фітогенного поля. Наведено основні її поняття, методичні підходи до дослідження цього явища, вказано його роль та значення для різних сторін життєдіяльності рослин та їхніх угруповань. Обґрунтована необхідність подальшого розвитку теорії фітогенного поля, її інформаційного, структуротвірного та комунікативного аспектів.

A.M. Gorelov

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

THE THEORY OF PHYTOGENIC FIELD: BEGINNING, MODERN STATE AND FUTURE

The main stages of the beginning, modern state and development perspectives of the phytogenic field theory are considered. The main terms, methodical ways of the investigation of this phenomenon, the role and the meaning in different sites of plant life activity and their society are given. The necessity of the further development of the phytogenic field theory, its informational, structure-forming and communicative aspects is grounded.