

2. Келов К., Чопанов М. Влияние влажности субстрата на метановое брожение куриного помета // Известия АН ТССР. Сер. ФТХ и ГН. – 1991. – №6.
3. Курбаниязов М.А., Акмаммедов А.М. Солнечная биогазовая установка, предназначенная для безотходной переработки навоза животных, выращиваемых в селах // Наука и техника в Туркменистане. – 2015. – №3. – С 75-79.
4. Бабаназарова Р.И., Керимова О.С., Моллаева Г.Р., Веллекова А. Химические анализы фосфоритовых руд месторождений “Акдаг” и “Дурналы” Магданлы-Кугитанского района // Сб. научных трудов института Химии АНТ. Вып. V. – Ашхабад: Наука; 2017. – 80 с.
5. Гадамов Д.Г., Нуров Р., Аманов К.Я., Чапыев М.Д. Экономичный способ получения экологически чистых органоминеральных удобрений // Сб. научных трудов института Химии АНТ. Вып. VIII. – Ашхабад: Наука, 2020. – С. 115-120.
6. Аманов Кадыр. Получили органоминеральное удобрение // Газета “Благословенная земля” от 12.10.2020 г.

Literature

1. Pankshava E.S. Biogas technologies. // Problems of ecology, energy, agricultural. Production. – М.: (Moscow State University of Engineering Ecology, ZAO Center “Ekoros”), 2008. 217 p.
2. Kelov K., Chohanov M. Influence of substrate moisture on methane fermentation of chicken manure // Izvestiya AS TSSR, ser. FTH and GN, 1991, No. 6.
3. Kurbanyazov M.A., Akmammedov A.M. Solar biogas plant designed for waste-free processing of animal manure grown in villages // Science and technology in Turkmenistan, 2015, No.3. p. 75-79.
4. Babanazarova R.I., Kerimova O.S., Mollaeva G.R., Vellekova A. Chemical analyzes of phosphorite ores of the “Akdag” and “Durnaly” deposits of the Magdanly-Kugitan region // Collection of scientific works of the Institute of Chemistry AST V issue. – Ashgabat: Science, 2017, 80 p.
5. Gadamov D.G., Nurov R., Amanov K.Ya., Chapayev M.D. An economical way to obtain environmentally friendly organomineral fertilizers // Collection of scientific works of the Institute of Chemistry AST VIII issue. – Ashgabat: Science, 2020, p. 115-120.
6. Amanov Kadyr. We received an organic fertilizer // “Blessed Land” newspaper. Release 12.10.20y.

THE INFLUENCE OF ECOLOGICALLY PURE ORGANOMINERAL FERTILIZER ON SOIL FERTILITY

**R. Nurov Rejepnur, K. Ya. Amanov, Turkmen Agricultural University
named after S.A. Niyazov Turkmenistan, Ashgabat amanovkadyr@gmail.com; kadyramanov.23@mail.ru**

The article is dedicated to the soil-improving properties of environmentally friendly organic-mineral fertilizer obtained on a scientific basis at the Institute of Chemistry of the Academy of Sciences of Turkmenistan. Broiler chicken manure and phosphorite ores from the Magdanly-Kugitans region of the “Durnaly” site were used as raw materials, and their chemical compositions (moisture, ash content, total organic matter, total nitrogen, phosphorus, potassium and pH of the environment) were determined. The poultry droppings were found to contain sufficient amounts of organic matter and such important nutrients as nitrogen, phosphorus, and potassium. In laboratory conditions, a scientific method for obtaining an environmentally friendly organic-mineral fertilizer was studied. Chicken droppings, used as raw materials, were neutralized from weed seeds and helminth eggs. By processing waste generated in poultry farms on the basis of waste-free technology, an environmentally friendly, economically profitable, organic-mineral fertilizer that improves soil properties has been obtained. The soil-strengthening properties of the obtained organomineral fertilizers were studied at the Turkmen Agricultural University named after S.A. Niyazov on 3 plots of agricultural land with dimensions of 1x6 meters. Samples were taken for analysis from each of the 3 soils before and after the application of organic fertilization. An agrochemical analysis of the soil and a quantitative analysis of substances soluble in it were carried out. As a result, the elemental and humus composition of soil samples before and after fertilization was determined, and as a result it was proved that it was possible to increase the amount of humus in the soil from 0.12% to 2.17%.

Keywords: chicken droppings, method of processing organic waste, organic fertilizer, processing of chicken manure, environmentally friendly fertilizer, phosphorite ore, increasing soil humus.

УДК 631.1 : 631.4 : 631.8 : 631.5

DOI: 10.25680/S19948603.2021.123.09

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

**А.В. Пасынков, д.б.н., Е.Н. Пасынкова, д.б.н., Ленинградский НИИСХ «Белогорка» –
филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»
188338, д. Белогорка, Гатчинский район, Ленинградская область
e-mail: pasynkova.elena@gmail.com**

Обоснована необходимость разработки систем земледелия на ландшафтной основе, адаптированных к почвенно-климатическим и хозяйственно-экономическим условиям Северо-Запада России. Наибольшими возможностями в решении этой задачи обладают «Агрохимцентры» региона, так как имеют электронный архив данных полевого агрохимического обследования, на основе которого предлагается разработка электронного алгоритма проектирования и моделирования основных составляющих адаптивно-ландшафтных систем земледелия конкретного земледельца. В конечном итоге адаптивно-ландшафтные системы земледелия будут реализованы практически и на многовариантной основе: через организацию территории землепользования и формирования пакетов технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом экономической эффективности, минимальных экологических последствий и получения продукции целевого назначения.

Ключевые слова: адаптивно-ландшафтная система земледелия, почвенно-климатические условия, Северо-Запад России, моделирование систем земледелия.

Для цитирования: Пасынков А.В., Пасынкова Е.Н. Методические аспекты разработки основных элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия для условий Северо-Запада России // Плодородие. – 2021. – №6. – С. 34-37. DOI: 10.25680/S19948603.2021.123.09.

На этапе перехода от зональных систем земледелия к ландшафтным возникает немало трудностей методического характера, включая задачи агроэкологической оценки сельскохозяйственных культур и отвечающих им местообитаний, агроэкологической типизации земель, оптимизации агроландшафтов с учетом их структурно-функциональной иерархии и проектирования систем земледелия. При всем значении дифференцирования систем земледелия по совокупности природных факторов, не менее важна их адаптация к социально-экономическим и производственным условиям [5]. В ряде работ [1, 6, 7, 12, 13, 15, 17] даны глубокий анализ и критическая оценка существующих и используемых систем (или отдельных их элементов) ведения сельскохозяйственного производства в различных почвенно-климатических условиях России и, в частности, в Северо-Западном регионе [2, 3, 8, 12, 19, 20]. Показано, что для эффективного использования природных и антропогенных ресурсов, при соблюдении постоянно ужесточающихся экологических требований, необходим переход на принципиально новый уровень ведения сельскохозяйственного производства, который предполагает адаптивно-ландшафтный подход. Концептуальная схема формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия для конкретного сельскохозяйственного предприятия в рамках сложившейся системы ведения производства на Северо-Западе России представлена в работе [19].

Проектирование адаптивно-ландшафтного землеустройства территории хозяйства предусматривает типизацию земель по уровню почвенного плодородия, тепло- и влагообеспеченности, дифференциацию земель по функционально-целевому назначению, выбору оптимальных соотношений между угодьями (лес : луг : пашня) в агроландшафтах, разработку природоохранных мероприятий с обязательным учетом специализации сельскохозяйственного предприятия [9, 19]. Однако с практической точки зрения не корректно ставить решение задачи соотношения лес: луг: пашня с жестко фиксированными величинами того или иного угодья. Наиболее вероятно, что данное соотношение будет различаться в зависимости от многих факторов, которые предполагается учитывать при проектировании и внедрении адаптивно-ландшафтных систем земледелия в конкретном хозяйстве [8, 9]. Таким образом, при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия, в отличие от зональных систем, проектируемых в 80-е годы XX в., устраняются их основные недостатки: безальтернативность, слабый учет (или полное игнорирование) потенциала и особенностей хозяйственного уклада товаропроизводителя, слабая адаптация к рыночным условиям при отсутствии конкуренции и слабая степень их агроландшафтной дифференциации [13-15, 19].

Для того чтобы проектируемые системы земледелия на ландшафтной основе при внедрении непосредственно в хозяйства не превращались в шаблонные и безжизненные схемы, необходимо широкое использование математических методов. При этом для разработки математической модели адаптивно-ландшафтных систем земледелия потребуется разнообразная информация об агроэкологических условиях, агротехнологиях (или отдельных их элементах) и множества других аспектах сельскохозяйственного природопользования [6, 10]. Отмечается [19], что, несмотря на появление все большего количества публикаций на тему разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия, методические

основы их проектирования все еще требуют тщательной проработки и максимальной степени унификации. Очевидно, что без автоматизации процесса проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия решить эту задачу невозможно. Автоматизация процесса проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и математическое их (систем земледелия) моделирование с использованием современной компьютерной техники может стать эффективным инструментом формализации при детальном учете множества условий и факторов, определяющих хозяйственную деятельность конкретного хозяйства [20].

Методика. Так как система земледелия состоит из семи основных составляющих: организации территории хозяйства, организации севооборотов, технологий возделывания сельскохозяйственных культур, сортовой политики и систем: удобрения, обработки почвы и защиты растений [1, 4, 6-8, 10-12, 15, 17, 19, 20], рассмотрим ее (системы) составляющие более детально и применительно к условиям проектирования в конкретном хозяйстве Северо-Западного региона России.

Так, на первом этапе проектирования адаптивно-ландшафтной системы земледелия (организация территории) в конкретном хозяйстве приводится детальная характеристика агроландшафтных участков [тип почвы, гранулометрический состав, экспозиция (направление) и крутизна склона, агрохимическая характеристика по максимально возможному числу показателей, видовой состав сорных растений и степень засоренности, а также учет карантинных объектов и др.].

При этом необходимо учитывать, что подзолистые и дерново-подзолистые почвы Северо-Западного региона РФ характеризуются резкой дифференциацией физических и водно-физических свойств по генетическому профилю, широким диапазоном параметров показателей этих свойств в пахотном слое и имеют неудовлетворительные физические и агрохимические свойства, лимитирующие уровень их плодородия [7, 16, 19]. Поэтому следующим этапом разработки новых систем земледелия является выведение из пашни для сенокосного или пастбищного использования низкоплодородных, переувлажненных и эрозионно опасных участков (склоны более 5°). Из агроландшафтных участков, остающихся в пашне, формируют севообороты, желательно с максимальным насыщением бобовыми культурами: зернобобовыми и многолетними бобовыми травами [11, 18], что позволит снизить сложившийся в настоящее время дефицит гумуса.

Переход от зональных систем земледелия к ландшафтным показал, что только разработка и внедрение различных экспертных систем (компьютерная программа, воспроизводящая логику и аргументацию, которую используют специалисты при решении каких-либо частных задач в соответствующих областях знаний) не может в полной мере обеспечить комплексное и системное информационное обеспечение сельскохозяйственного производства. Одна из основных причин сложившегося положения – коренное изменение взглядов и подходов к формированию новых адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Все это потребовало существенного усложнения и, как следствие, дальнейшего развития информационного обеспечения сельскохозяйственного производства. При этом преследовались цели максимальной концентрации современных знаний, накопленных в аграрном секторе в одном мес-

те, и быстрота их (знаний) доведения до сельхозтоваропроизводителя.

Поэтому разработка и внедрение новых систем земледелия на ландшафтной основе во многом будут определяться состоянием информационного обеспечения. И особенно важна его роль на уровне конкретного хозяйства, в частности, при внедрении элементов точного земледелия [19, 20].

Результаты и их обсуждение. Использование современных средств вычислительной техники позволяет решать задачи на новом уровне, недоступном еще несколько лет назад. Речь идет о разработке и внедрении имитационной компьютерной модели конкретного землепользователя. Попытка целостного решения задачи оптимизации системы земледелия при одновременном учете почвенно-климатических, агротехнических и экономических условий на основе адаптивно-ландшафтного подхода сделана во Владимирском НИИСХ (ныне Верхневолжский ФАНЦ) и практически доведена до уровня внедрения [15]. Однако, различия в почвенно-климатических и экологических условиях Владимирской области и областей и республик Северо-Запада России (в частности, серые лесные почвы Владимирского Ополя и преобладание подзолистых и дерново-подзолистых почв на Северо-Западе России, различия в сортовом составе сельскохозяйственных культур и т.д.) не позволяют копировать и внедрять в полном объеме разработанную компьютерную модель. По этой причине с целью ускорения разработки и внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия в хозяйствах Северо-Запада России на основе использования современных информационных технологий возникает необходимость в разработке своей, адаптированной к местным почвенно-климатическим, хозяйственным и социально-экономическим условиям. Наибольшими возможностями в решении этой задачи обладают подразделения агрохимической службы (Агрохимцентры), расположенные на Северо-Западе России, так как они имеют в своем распоряжении электронный архив данных полевого агрохимического обследования и ведут выдачу картограмм для конкретного землепользователя, хранящихся на бумажном носителе и в электронном исполнении.

Важность использования электронного архива данных полевого агрохимического обследования состоит в том, что изменение основных показателей плодородия почв традиционно отражается на агрохимических картограммах, которые, в свою очередь, формируются на основе почвенных карт и карт внутрихозяйственного землеустройства с горизонталями, отражающими крутизну и экспозицию склонов, расположение мелиоративных сетей и т.д. Поэтому агрохимические картограммы являются одним из основных источников информации, а также руководством к действию при планировании использования средств химизации [13-17].

На первом этапе разрабатывается электронный алгоритм изменения землеустройства конкретного землепользователя с целью выведения участков из пашни с последующим залужением (или в другие виды использования). Данные работы проводятся на основе упомянутых выше Методических разработок с дальнейшим переносом алгоритмов на электронные карты агрохимического обследования. После решения поставленной задачи при выдаче хозяйству данных агрохимического обследования будет дополнительно представлена электронная карта с указанием конкретных участков для

выведения их из пашни и причин их выведения. После согласования со специалистами хозяйства проводится их вывод и определяются наиболее рациональные пути их дальнейшего использования, что в последующем определяет разработку электронного алгоритма залужения: сенокосное, пастбищное или комплексное сенокосно-пастбищное использование выведенных участков.

Следующая задача: разработка электронного алгоритма определения объемов производства продукции конкретного землепользователя с учетом потребности в семенном материале, кормов для скота (с учетом изменения его поголовья на перспективу) и структуры рациона, а также конъюнктуры рынка (планируемые объемы реализации продукции растениеводства в другом месте). Эта задача решается в тесном контакте с руководством и экономической службой хозяйства. После определения объемов производства сельскохозяйственной продукции разрабатывается алгоритм системы оптимизации севооборотов, а, следовательно, и структуры посевных площадей с учетом сортового состава возделываемых культур и получения продукции целевого назначения. Для более гибкого и оперативного реагирования на изменение потребностей хозяйства и (или) конъюнктуры рынка предусматривается введение севооборотов с лабильными звеньями [11, 18].

В соответствии с требованиями новых систем земледелия на основе адаптивного подхода более гибко решается задача размещения культур в пространстве и во времени. Жесткая территориальная закреплённость возделываемых культур севооборота по полям целесообразна в пределах наиболее однородных территорий и будет уместна в крупных сельхозформированиях на части пахотных земель. В сложных условиях на части территории хозяйств устанавливаются чередование культур только во времени. Это позволяет более гибко реагировать на изменение конъюнктуры рынка и более безболезненно переходить на новые схемы чередования сельскохозяйственных культур. Такого рода оптимизационные задачи могут быть решены с помощью современных компьютерных программ. Для небольших хозяйств, с ограниченным количеством производственных площадей, ориентир на чередование культур во времени для каждого конкретного участка имеет преимущество перед жесткими схемами размещения севооборотов в пространстве и во времени. При этом посевные площади должны быть ориентированы на оптимизацию доли всех возделываемых культур: зерновых, зернобобовых, пропашных, технических, а также многолетних бобовых и злаковых трав [15].

Следующий этап: разработка электронного алгоритма дифференцированных систем обработки почвы с учетом перспектив и общих тенденций, связанных с ее минимизацией и применением различных сочетаний отвальных и безотвальных приемов. Внедрение новых приемов обработки почвы диктуется необходимостью энергосбережения с учетом наличия соответствующих орудий и перспективы их приобретения.

Один из важнейших и наиболее сложных этапов, как было отмечено ранее, – разработка электронного алгоритма системы применения удобрений, как средства регулирования баланса органического вещества и устранения дисбаланса элементов минерального питания в почве, получения планируемого урожая с заданными показателями его биохимического состава и технологических качеств. В этом же блоке разрабатывается элек-

тронный алгоритм определения доз извести и фосфоритной муки на основе данных, опубликованных в работах [11, 14, 16, 18].

Важным критерием обоснованности системы удобрения в севообороте, наряду с агрономической и экономической эффективностью, является баланс элементов минерального питания растений, количественные показатели которого показывают прогноз возможных изменений обеспеченности почв элементами минерального питания, а, следовательно, и экологической ситуации. Требования к балансу элементов минерального питания в каждом севообороте (хозяйстве, землепользовании) должны быть дифференцированы в зависимости от культуры, сортоспецифичности и планируемого уровня урожайности (с обязательным учетом получения продукции целевого назначения), а также желаемого изменения регулируемых показателей плодородия почв. Баланс азота теоретически должен быть нулевым (уравновешенным), хотя следует признать, что в условиях реального производства этого достичь чрезвычайно трудно, так как процессы превращения азота в почве протекают неоднозначно и разнонаправленно в зависимости от множества факторов природного и антропогенного характера. Баланс фосфора должен быть нулевым, если обеспеченность почвы его подвижными формами оптимально соответствует биологическим требованиям возделываемых культур. На более бедных почвах баланс фосфора может быть в разной степени отрицательным. Баланс калия должен быть таким же, как и фосфора, но с учетом известных факторов мобилизации почвенных запасов калия при внесении удобрений и мелиорантов. Нулевым он может быть уже тогда, когда обеспеченность почвы обменными формами калия на один класс ниже оптимальных требований возделываемых культур к обеспеченности этим элементом. Баланс Са (а нередко и Mg) поддерживается в оптимальном состоянии в каждом агроландшафте при правильном применении соответствующих мелиорантов. Баланс S и микроэлементов в каждом конкретном случае поддерживается в оптимальном состоянии при оптимизации их применения с учетом потребностей в них возделываемых культур, обеспеченности ими почв и планируемого уровня урожайности [17]. Оптимальные дозы органических, минеральных макро- и микроудобрений определяются в каждом конкретном случае с использованием различных методов, изложенных в соответствующих руководствах, в частности, для Северо-Запада России [2, 7, 8, 16], перенесенных на электронный носитель.

После разработки и отладки блоков по защите растений и определения потребности в сельскохозяйственной технике, проводится экономическая оценка получения растениеводческой продукции на землепользовании конкретного хозяйства.

Кроме экономической оценки ведения производства проводят оценку разрабатываемой модели адаптивно-ландшафтной системы земледелия конкретного хозяйства на адекватность реальным процессам, а также соответствии основных ее компонентов логике квалифицированных управленческих решений экологическим и природоохранным требованиям с учетом экологических последствий предлагаемых решений. При этом математическая модель превращается в информационно-советующую систему и может являться средством

научных исследований для проведения численных экспериментов и их обобщения [10, 12, 15, 17, 19, 20].

Как видим, одним из важнейших моментов проектирования, внедрения и дальнейшего совершенствования моделей адаптивно-ландшафтных систем земледелия будет соблюдение принципа системного подхода, а также подготовка и использование квалифицированных специалистов, способных практически использовать имеющиеся наработки в различных областях знаний аграрного сектора, так как в процессе использования модели возникнет необходимость ее дальнейшего совершенствования. В частности: нормативной базы, позволяющей учесть различные погодные сценарии, наблюдающиеся в связи с изменением климата, а также с развитием органического земледелия; внедрением новых сортов сельскохозяйственных культур и агротехнологий (или их элементов), новых видов технических средств, удобрений, средств защиты растений, биопрепаратов и др.

Заключение. Проектирование, отладка и внедрение имитационной компьютерной модели для формирования пакетов агротехнологий для конкретного землепользователя Северо-Западного региона России на ландшафтной основе и состоящая из перечисленных выше электронных блоков, рассчитана не на один год, а на более длительный промежуток времени. В конечном итоге, новые системы земледелия будут реализованы практически и на многовариантной основе: через организацию территории землепользования и формирования пакетов технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом экономической эффективности, экологической безопасности и получения продукции целевого назначения (семена, фураж, продовольствие, сырье для промышленной переработки и др.).

Литература

1. *Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий* / Под ред. В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова. – М.: Росинформагротех, 2005. – 784 с.
2. *Архипов М.В., Иванов А.И., Данилова Т.А., Сеницына С.М. и др.* Оценка биопотенциала производства продовольствия в Северо-Западном регионе России. – СПб. – Пушкин, 2016. 136 с.
3. *Буянкин П.И., Малышев М.И.* Система севооборотов в адаптивно-ландшафтном земледелии Калининградской области и ее особенности. – Калининград, 2003. – 46 с.
4. *Кирюшин В.И.* Концепция адаптивно-ландшафтного земледелия. – Пушкино, 1993. – 64 с.
5. *Кирюшин В.И.* Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. – М.: РУ ЦНИИМ, 1995. – 81 с.
6. *Кирюшин В.И., Фрумин И.Л.* Математическое моделирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия (на примере Зауралья). – Известия ТСХА, 2004. Вып. 2. – С. 27-36
7. *Ильвес А.Л., Драгунов О.А., Смолина Л.П., Трусов Н.В.* Адаптивно-ландшафтная система земледелия для семеноводческого хозяйства картофелеводческого направления, обеспечивающая агроэкологическую оптимизацию землепользования сельскохозяйственных земель. – Белогорка, 2014. – 93 с.
8. *Кадыров М.А.* Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации систем земледелия Беларуси. – Минск: «В.И.З.А.групп», 2004. – 156 с.
9. *Каишанов А.Н., Лисецкий Ф.Н., Швец Г.И.* Основы ландшафтно-экологического земледелия. – М.: Колос, 1994. – 128 с.
10. *Каишанов А.Н., Щербаков А.П., Володин В.М. и др.* Методика разработки систем земледелия на ландшафтной основе. – Курск: Курская ГСХА, 1996. – 132 с.
11. *Мальцев Б.П., Фигурин В.А., Пасынков А.В., Пономарева М.И. и др.* Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия. – Киров: НИИСХ С-В, 2000. – 60 с.
12. *Методика проектирования базовых элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия (АЛСЗ) и агротехнологий для товаропроизводителей различной специализации* / Под ред. А.А. Комарова. – Белогорка, 2008. – 68 с.

13. *Методическое пособие и нормативные материалы для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия* / Под ред. А.Н. Каштанова, А.П. Щербакова, Г.Н. Черкасова. – Курск: Чудо, 2001. – 258 с.
14. *Методическое руководство по проектированию применения удобрений в технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия* / Под ред. А.Л. Иванова и Л.М. Державина. – М.: МСХ, РАСХН, 2008. – 392 с.
15. *Модель адаптивно-ландшафтного земледелия Владимирского Ополья* / Под ред. В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова. – М.: Агроконсалт, 2004. – 456 с.
16. *Научные основы и технология использования удобрений и известии: Методические рекомендации* / Сост.: А.Н. Небольсин, З.П. Небольсина, Л.В. Яковлева, В.А. Поляков, А.П. Минеев/ Под ред. ак. РАСХН В.А. Семенова. – С.-Пб., 1997. – 52 с.
17. *Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в ресурсосберегающих технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия: инструктивно-методическое издание.* – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – С. 145.
18. *Фигурин В.А., Козлова Л.М., Пасынков А.В., Андреев В.Л. и др. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия в хозяйствах Кировской области* / Изд. 2-е, перераб. и доп. – Киров: НИИСХ С-В, 2006. – 91 с.
19. *Якушев В.П., Семенов В.А. и др. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия для Северо-Западного региона Российской Федерации (концептуальные основы и методологические аспекты формирования).* – СПб.: АФИ, 2004. – 28 с.
20. *Якушев В.П., Якушев В.В. Информационное обеспечение точного земледелия.* – С.-Пб.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2007. – 384 с.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT OF BASIC ELEMENTS OF ADAPTIVE-LANDSCAPE FARMING SYSTEMS FOR SOIL-CLIMATIC CONDITIONS OF NORTH-WEST RUSSIA

**A.V. Pasynkov, chief researcher, doctor of biological sciences,
E.N. Pasynkova, chief researcher, doctor of biological sciences
Leningrad Research Agriculture Institute Branch of Russian Potato Research Centre
188338, d. Belogorka, Gatchinskii raion, Leningradskaya obl. E-mail: pasynkova.elena@gmail.com**

The need for the development of land-based farming systems adapted to the soil-climatic and economic conditions of the North-West of Russia is substantiated. Agrochemical centers of the region have the greatest opportunities in solving this problem, since they have an electronic archive of field agrochemical survey data, on the basis of which it is proposed to develop an electronic algorithm for designing and modeling the main components of adaptive landscape farming systems for a particular land user. Ultimately, adaptive-landscape farming systems will be implemented practically and on a multivariate basis: through the organization of the land use area and the formation of technology packages for the cultivation of agricultural crops, taking into account economic efficiency, minimal environmental consequences and obtaining targeted products.

Key words: adaptive landscape farming system, soil and climatic conditions, North-West Russia, modeling farming systems.