

**В. В. Азаренко**  
*Президиум НАН Беларуси,  
Минск, Беларусь,  
e-mail: azarenko@presidium.bas-net.by*

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК**

В соответствии с целью инновационного развития Республики Беларусь формирование нового сельского хозяйства должно осуществляться на основе информационных технологий управления и ведения сельского хозяйства. При этом широкое развитие и поэтапное внедрение должно получить точное земледелие, интеллектуальное животноводство и ветеринарная медицина, мехатроника и автоматизированные комплексы машин и оборудования для получения сельскохозяйственной продукции и производства продовольствия. Это позволит обеспечить создание инновационной, конкурентоспособной на мировом рынке, ресурсосберегающей экономики АПК, обеспечивающей устойчивое развитие отрасли, повышение уровня и качества жизни населения.

**Ключевые слова:** фундаментальные и прикладные исследования, сельское хозяйство, автоматизированный комплекс, создание инновационной и конкурентоспособной экономики.

**V. V. Azarenko**  
*Presidium of the NAS of Belarus,  
Minsk, Belarus,  
e-mail: [azarenko@presidium.bas-net.by](mailto:azarenko@presidium.bas-net.by)*

## **PROSPECTIVE DIRECTIONS OF FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN THE FIELD OF AGRICULTURAL SCIENCES**

In accordance with the goal of innovative development of the Republic of Belarus, the formation of a new agriculture should be carried out on the basis of information technologies for management and agriculture. At the same time, precision farming, intelligent animal husbandry and veterinary medicine, mechatronics and automated complexes of machines and equipment for obtaining agricultural products and food production should receive wide development and phased implementation.

This will ensure the creation of an innovative, competitive in the world market, resource-saving economy of the agro-industrial complex, ensuring sustainable development of the industry, increasing the level and quality of life of the population.

**Keywords:** fundamental and applied research, agriculture, automated complex, creation of an innovative and competitive economy.

### **Основные направления фундаментальных и прикладных наук в области сельского хозяйства**

В области развития научно-инновационного потенциала обеспечения национальной продовольственной безопасности:

- развитие инновационных технологий, обеспечивающих производство продуктов питания путем глубокой переработки растительного и животного сырья на основе новых технологий, включая такие как селективные, мембранные, биохимические, микро-биологические, термохимические и другие технологии;
- инновационные технологии производства национальных видов высококачественной мясной и молочной продукции;
- развитие индустрии профилактического и функционального питания, которая включает такие элементы как:
- конструирование заданного состава продуктов с использованием принципов обогащения и элиминации – целенаправленного удаления в ходе осуществления технологического процесса вредных, балластных соединений;

- формирование сельскохозяйственного сырья с заданными функционально-технологическими свойствами;
- создание продуктов питания с повышенной нутриентной адекватностью, обеспечивающей поддержание активной жизнедеятельности организма, в том числе функционального и оздоровительного действия с учетом индивидуальных особенностей человека и методологии персонализированного питания.

Необходимо обеспечить перевод на информационные технологии:

- формирование моделей управления качеством пищевой продукции на стадии проектирования;
- разработку и внедрение нормативной базы, обеспечивающей регулирование безопасности пищевой продукции;
- высокочувствительные методы контроля пищевых продуктов в соответствии с передовыми мировыми требованиями;
- технологии производства продукции животного происхождения для обеспечения пролонгации ее сроков годности, в том числе для использования в аддитивных технологиях;
- селекцию заквасочных культур, конструирование штаммов молочнокислых бактерий с заданными свойствами;
- другое.

### **Селекция и воспроизводство сельскохозяйственных растений и животных**

Использование информационных технологий, при создании новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, позволит обеспечить широкое применение новых генетико-биотехнологических методов: рекомбиногенеза, индуцированного мутагенеза, отдаленной гибридизации, стабилизации генома, идентификации ценных форм с помощью биохимических (белковые маркеры) и ДНК-маркеров и сократить отдельные этапы селекционного процесса в 1,5–2 раза, а также создаст возможность совмещения на более высоком уровне хозяйственно ценных признаков (урожайность, зимостойкость, устойчивость к основным болезням, скороплодность и качество плодов).

Планируется дальнейшее развитие селекции гибридов *F1* на основе систем ЦМС (цитоплазматическая мужская стерильность), а также разработка технологии генетической инженерии с целью создания качественно нового генофонда по основным приоритетным направлениям селекции растений, позволяющего максимально реализовать генетический потенциал растений в конкретных почвенно-климатических зонах и стрессовых факторах среды;

Безусловно, будет продолжена разработка новых и усовершенствование существующих методов классической селекции для создания новейших генотипов разводимых пород сельскохозяйственных животных.

Также будет продолжаться работа по следующим направлениям:

- применение современных селекционно-генетических и биотехнологических методов создания конкурентоспособных пород, типов, кроссов, линий сельскохозяйственных животных, адаптированных к условиям промышленной технологии;
- биотехнологических приемов и методов создания профиля микробного сообщества (бактерий, архей, грибов) на основе изучения и модификации ДНК-структуры микробной экосистемы и выявления микроорганизмов, оказывающих непосредственное влияние на продуктивность животных;
- биотехнологий создания животных с изменёнными признаками на основе разработки новых приёмов и принципов генного конструирования, а также доставки рекомбинантной ДНК для целей широкого использования генетически модифицированных организмов в агропромышленном производстве, фармакологии, медицине и пищевой промышленности.

### **Ветеринарная безопасность**

Достижения мировой науки в области нанотехнологий, химфарм-синтеза и биотехнологий будут положены в основу научных разработок принципиально новых средств профилактики и терапии инфекционных, незаразных и паразитарных заболеваний животных, как текущих, так и прогнозируемых.

Новые поколения ветеринарных препаратов, субстанций и активно действующих веществ, создаваемых на основе биологических объектов и генно-модифицированных микроорганизмов с использованием ДНК-технологий, будут иметь более высокую иммунологическую, лечебную и профилактическую эффективность и включать иммуномодуляторы, пробиотики, пребиотики, наночастицы.

Предполагается конструирование и широкое использование для ветеринарной медицины новых композиционных материалов на основе металлов, нано- и микроструктурированных материалов.

Планируется расширить исследования в области конструирования и выращивания вне организма клеток, функциональных тканей или органов.

### **Информационные технологии управления и ведения сельского хозяйства, точное земледелие и животноводство**

В области экономики и организации сельскохозяйственного производства будут расширяться экономические исследования и научные обоснования комплекса организационно-экономических мер по стабилизации положения и создания эффективных условий функционирования предприятий агропромышленного комплекса.

В этой связи будут постоянно актуализироваться стратегии формирования конкурентоспособного на мировом рынке и экологически безопасного производства сельскохозяйственных продуктов:

- на среднесрочную перспективу – обеспечение стабильного, а затем устойчивого развития и достижения безубыточности сельскохозяйственного производства на основе повышения его научно-технического потенциала, внедрения безотходных и экологически безопасных технологий со снижающимся режимом потребления ресурсов;
- на долгосрочную перспективу – создание прибыльного агробизнеса, основанного на самокупаемости и самофинансировании, повышение конкурентоспособности национальной продовольственной системы, достижение уровня урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота, сопоставимых с аналогичными показателями в европейских странах.

Последствия изменения климата оказывают существенное влияние на сельское хозяйство, которое в значительной степени зависит от погодных и климатических условий. Влияние глобального изменения климата, из-за отсроченных последствий выбросов парниковых газов, в ближайшие десятилетия будет увеличиваться. Поэтому нет иного выбора, кроме принятия адаптационных мер для смягчения неизбежных климатических воздействий и их экономических, экологических и социальных издержек.

Например, изменения климатических условий в Республике Беларусь повлекли за собой определенные перемены в фитосанитарной обстановке, что способствовало мутации обычных для территории страны вредных организмов и появлению новых, ранее не представлявших практической опасности.

Результаты анализа свидетельствуют о постепенном увеличении (в будущем) доли наиболее уязвимых и сильноуязвимых почв к засухам и засушливым явлениям. Эта тенденция затронет, в первую очередь, южные и, частично, центральные регионы Беларуси со значительной долей легких минеральных и осушенных почв.

Применение согласованных и гибких подходов к адаптации и внедрение соответствующих мер окажется, в конечном счете, дешевле, чем плата за издержки из-за несвоевременной или неэффективной адаптации. При этом каждое из мероприятий по адаптации предполагает комплекс научных исследований с прогнозом результатов в условиях изменяющейся среды.

Разработка и внедрение новых ресурсосберегающих информационно-управляемых технологий, с учетом изменяющихся климатических условий возделывания сельскохозяйственных культур, производства молока и мяса является важным условием обеспечения устойчивости сельского хозяйства и будет способствовать повышению конкурентоспособности продукции за счёт экономного расходования всех видов ресурсов.

Для их реализации должна быть разработана научно обоснованная и адаптированная к определенным условиям система поддержки принятия адекватных решений, использующая приборы спутниковой навигации, ГИС-средства, данные дистанционного зондирования Земли, робототехнические устройства сельскохозяйственного назначения, программное и техническое обеспечение для управления технологическими процессами.

Система управления производством сельскохозяйственной продукции, построенная на вертикальных и горизонтальных принципах обмена информацией и анализе большого количества факторов, позволит оперативно в автоматическом режиме оптимизировать производственные операции в соответствии с меняющимися технологическими и экономическими требованиями, довести до минимума возможность применения низкоэффективных или ошибочных управленческих решений.

При этом предполагается создать многовариантные технологические процессы поточного производства для каждой агроклиматической зоны.

В этом направлении предполагается поэтапно решать следующие задачи:

- разработать информационное обеспечение эффективного и экологически безопасного землепользования с применением ГИС-технологий и созданием специализированных баз данных,

- оценочных шкал, нормативов и других материалов, объективно отображающих агроэкологическое состояние почв в растениеводстве;
- оценить устойчивость почв к антропогенному воздействию и установление нормированной нагрузки на почвы, что необходимо для выбора стратегии их использования с целью получения максимально возможной продуктивности и наиболее эффективного использования почвенных запасов элементов питания;
  - определить дозы внесения минеральных удобрений, с учетом потребностей сельскохозяйственных культур;
  - мониторинг фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур;
  - оценить степень повреждения сельскохозяйственных культур вследствие неблагоприятных факторов;
  - прогноз урожайности сельскохозяйственных культур.

Задачи в животноводстве:

- определить оптимальное количество показателей, отражающих физиологическое состояние и продуктивность животных, а также периодичность их оценки на различных стадиях физиологического и производственного цикла для автоматизированных технологий по управлению воспроизводством, зооветеринарному обслуживанию и бонитировке животных с обработкой и предоставлением данных в электронном виде;
- разработать структуры и организационные принципы системы бесконтактного дистанционного контроля живой массы, промеров и поведения животных, условий их содержания, включающей биологические требования к программно-аппаратным средствам их автоматической оценки;
- разработать зоотехнические требования к комплексу датчиков мониторинга физиологического состояния, показателей продуктивности, микроклимата и программно-аппаратным средствам обеспечения их автоматического функционирования;
- разработать роботизированные средства для приготовления и раздачи кормосмесей, обеспечивающих автоматизированную оценку качества кормов и корректировку кормосмесей с возможностью дозирования питательных компонентов;
- разработать технологические схемы и алгоритмы функционирования автоматизированной системы управления формированием и движением производственных групп с учетом физиологического состояния, продуктивности и ритма производственного процесса;
- определить задачи аппаратной структуры интеллектуальных цифровых систем управления, интегрирующих локальные модули контроля физиологического состояния, управления микроклиматом, анализа продуктивности и племенной ценности, роботизированного доения и кормления в единый автоматизированный централизованный блок управления.

### **Системы и комплексы сельскохозяйственных машин и оборудования**

Важным условием развития отраслей сельскохозяйственного производства является создание и серийное производство инновационной техники и оборудования для реализации перспективных технологий на основе применения автоматизированных и роботизированных систем, принципиально новых рабочих органов, обеспечивающих рациональное взаимодействие рабочих органов с биологическими объектами – почвой, растениями, животными.

Требуется научное обоснование критериев для оптимизации и показателей эффективности комплектования и использования машинно-тракторных агрегатов в системе «точного земледелия и животноводства», автоматизации процессов учета и формирования машинных технологий, разработке научных основ применения «технического зрения» и беспилотных комплексов агрегатов.