



DOI: 10.26898/0370-8799-2018-6-12

УДК 631

## НАСУЩНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА МОНГОЛИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Хэрууга Т., Гантулга Г., Бямбаа Б.

*Монгольский государственный аграрный университет, Монгольская академия аграрных наук*  
Улан Батор, Монголия

**Для цитирования:** Хэрууга Т., Гантулга Г., Бямбаа Б. Насущные проблемы развития сельского хозяйства Монголии и пути их решения // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. Т. 48. № 6. С. 90–95. DOI: 10.26898/0370-8799-2018-6-12

**For citation:** Kheruuga T., Gantulga G., Byambaa B. Nasushchnye problemy razvitiya sel'skogo khozyaistva Mongolii i puti ikh resheniya. [Current problems of agriculture sector development in Mongolia and ways of their solution]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2018, vol. 48, no. 6, pp. 90–95. DOI: 10.26898/0370-8799-2018-6-12

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Представлены стратегические задачи устойчивого развития сельского хозяйства Монголии. Подчеркнута актуальность применения и внедрения прогрессивных технологий в сельскохозяйственное производство, в том числе технологий умного сельского хозяйства, геоинформационных систем, спутниковой навигации. В последние годы коллектив Монгольского государственного аграрного университета успешно работает над новыми технологиями по адаптации сельскохозяйственных культур к природно-климатическим изменениям, а также над внедрением достижений биотехнологий и генной инженерии в разведение высокопродуктивных животных. Первые результаты уже достигнуты. Неотложной и актуальной задачей аграрного производства Монголии является применение элементов Четвертой промышленной революции в земледелии и животноводстве и осуществление продуманной политики и мероприятий по освоению новых технологий для расширения производства экологически чистой органической продукции и увеличения ее экспорта, а также охраны и защиты окружающей среды.

**Ключевые слова:** умное сельское хозяйство, технология производства, адаптация, цифровизация, биотехнология, генная инженерия, Четвертая промышленная революция, устойчивое развитие сельского хозяйства

## CURRENT PROBLEMS OF AGRICULTURE SECTOR DEVELOPMENT IN MONGOLIA AND WAYS OF THEIR SOLUTION

Kheruuga T., Gantulga G., Byambaa B.

*Mongolian University of Life Sciences (MULS),  
Mongolian Academy of Agrarian Sciences (MAAS)*  
Ulaanbaatar, Mongolia

This article presents strategic goals of sustainable development of agriculture sector in Mongolia. It outlines relevance of application and implementation of advanced technologies in agricultural production, including smart farming, geo information systems and satellite navigation. In recent years, the researchers of Mongolian University of Life Sciences are actively working on developing climate adaptation technologies with regard to agricultural crops, as well as application of the latest achievements of biotechnology and genetic engineering to breeding of highly productive livestock. The first results have already been achieved. The urgent and current objectives of agriculture sector development of Mongolia involve application of certain elements of the Fourth industrial revolution to livestock and plant production sector of Mongolia, and implementation of a well-thought policy and measures on introduction of new technologies aimed at increasing production of environmentally-friendly organic product and its export, as well as protection and conservation of the environment.

**Keywords:** smart farming, agriculture production technology, adaptation, digitalization, biotechnology, genetic engineering, Fourth industrial revolution, sustainable development of agriculture

Парламент Монголии в 2016 г. утвердил «Концепцию по устойчивому долгосрочному развитию Монголии на период с 2016 по 2030 годы» как базовый документ политики социально-экономического развития страны. В нем большое внимание уделяется снабжению населения страны экологически чистыми и безопасными продуктами питания, экспорту продуктов животноводческого и земледельческого производства за счет развития обрабатывающей промышленности и внедрения технологий Четвертой промышленной революции: искусственного интеллекта и робототехники, интернета вещей (включая облачные вычисления и Big Data), беспилотного транспорта, нанотехнологии, 3D- и 4D-печати.

Сельское хозяйство Монголии остается одной из приоритетных отраслей экономики страны, однако в настоящее время характеризуется низкой продуктивностью и эффективностью, большими рисками, недостаточной конкурентоспособностью; технологии, применяемые в этой отрасли, в основном опираются на природные и биологические ресурсы, исчерпывают их потенциал и оказывают негативное влияние на экологию и природу.

Климатические изменения планеты, происходящие за последние годы, также влияют на экологию, на сельскохозяйственное производство и агроиндустрию, вызывают отрицательные последствия в земледелии и животноводстве Монголии. Появляются новые инфекционные заболевания животных, повышается интенсивность деградации пастбищ и эрозия почвы. В таких условиях закономерно ставятся вопросы разработки и внедрения адаптированных, прогрессивных, научно обоснованных технологий и совершенствования менеджмента сельскохозяйственного производства.

Необходимо поддерживать развитие животноводческого сектора, конкурентоспособного на международном уровне, за счет внедрения передовых технологий повышения продуктивности животных, укрепления их качественных характеристик и специфического генетического потенциала. Необходи-

мо проводить политику и осуществлять меры по рациональному использованию и менеджменту пастбищных и кормовых ресурсов, по созданию системы контроля и мониторинга заболеваний животных, соответствующей международным нормам и стандартам. Интенсифицировать развитие земледелия и производства продукции растениеводства, обеспечивающего потребность населения в продуктах питания, при этом уделяя особое внимание повышению плодородия почвы, снижению обеднения земельных ресурсов, внедрению прогрессивной экономичной агротехнологии по поддержанию плодородия и орошению почвы.

Географическое расположение, резко континентальный климат и хрупкость экосистемы Монголии требуют внедрения и применения современных экологически приемлимых, ресурсосберегающих и адаптированных к природно-климатическим изменениям технологий ведения сельскохозяйственного производства. По данным Международной организации по глобальному изменению климата, Монголия по индексам риска занимает 8-е место среди 10 стран мира с высоким риском для земледелия. Интенсивность потепления (2,4 °C) в Монголии в 3 раза выше, чем мировая [1].

Реальные климатические изменения в Монголии сопровождаются негативными и позитивными последствиями. Увеличилось число суток без заморозков (на 9–15), что создает благоприятные условия улучшения теплоснабжения и тем самым увеличивает количество культур, выращиваемых в условиях Монголии. Также увеличилось количество осадков в зимний период (на 20–25%) в некоторых регионах Монголии, что дает хорошие условия влажоснабжения во время выращивания [2]. Но негативное влияние климатических изменений на экосистему Монголии превосходит позитивное. Последствиями изменения климатических условий Монголии стало увеличение эрозии и разрушение почвы в 7–25 раз по сравнению с ожидаемым, снижение гумусового состава почвы на 37–52%. Поэтому разработка и внедрение адаптированных к климатичес-

ким изменениям технологий – неотложные задачи земледелия Монголии в настоящее время [3].

Основными направлениями адаптивно-ландшафтной системы земледелия являются: разработка засухо- и болезнеустойчивых скороспелых сортов различных культур; создание системы по производству высококачественных семян акклиматизированных сортов; внедрение комбинированной ресурсосберегающей технологии и нулевой обработки почвы; улучшение плодородия почвы и увеличение урожая за счет применения минеральных и органических удобрений; использование соответствующих севооборотов; разработка и применение технологий орошения.

Концепция интеллектуального фермерства базируется на использовании большого количества информации для принятия обоснованных решений в сфере сельского хозяйства (big data farming). Такой подход позволяет увеличить объемы производства и прибыль. С другой стороны, «точное земледелие» (precision agriculture) подразумевает тщательный мониторинг динамики и эффективную корректировку урожайности сельскохозяйственных культур. Обе эти концепции крайне важны для понимания сути умного сельского хозяйства, основанного на применении информационных технологий [4].

Актуальным является осуществление тщательно продуманной и научно обоснованной политики и мер по применению и внедрению умного земледелия, опирающегося на имеющиеся ресурсы и опыт по производству экологически чистых, безопасных органических продуктов питания. Имеется возможность и потребность внедрения интеллектуальных технологий в земледелии для увеличения производства высококачественных культур и повышения продуктивности земледелия за счет сокращения затрат и оптимального использования имеющихся ресурсов. Для перехода к умному земледелию надо осуществить следующий взаимосвязанный комплекс мероприятий:

– *почвозащитные агроландшафтные технологии* (применение усовершенствованных методов обработки почвы, внедрение нулевых технологий, мульчирование, разумное применение минеральных и органических удобрений);

– *севообороты для повышения продуктивности земледелия* (внедрение севооборотов с 3–5 культурами, увеличение сроков и видов культур в севообороте, в частности бобовых, кукурузы, подсолнечника, а также увеличение сидератов);

– *орошаемое земледелие* (научно обоснованный выбор видов и сортов культур для орошаемого земледелия, обеспечение земельных ресурсов дополнительной влагой, совершенствование дренажно-коллекторной системы, повышение водопользования, регулирование поверхностного стока и создание запасов воды в водохранилищах, переход к более засухоустойчивым сортам и культурам);

– *введение новых культур, приемлемых в условиях позитивных изменений климата Монголии* (полевых, масличных, технических, овощных и силосных в связи с удлинением безморозного периода на 9–15 сут);

– *замена влаголюбивых культур на засухо- и морозоустойчивые* (применение новых засухоустойчивых экологически адаптированных и высокопродуктивных культур в Монголии обеспечивает повышение урожайности на 25–50%) [3, 5, 6];

– *технология земледелия защищенного грунта* (создание и внедрение новых ранне-, средне- и позднеспелых высокопродуктивных, болезнеустойчивых сортов и гибридов тепличных культур в земледелии защищенного грунта);

– *технология эффективного применения минеральных и органических удобрений в полевых севооборотах* (обеспечивает рациональное применение удобрений как основное средство повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур);

– *производство семян высокопродуктивных и качественных культур* (качество семян и снабжение семенами высокоуро-

жайных и адаптированных культур; внедрение технологий аэропоники и гидропоники; выращивание микроплодов в беспочвенных условиях);

– *точное земледелие*, включающее использование систем спутникового мониторинга транспорта, навигации и автопилотирования сельскохозяйственной техники, мобильных метеостанций, спутниковых снимков полей, картирования урожайности; сканирование почвы, информационную платформу оперативного спутникового мониторинга состояния посевов, внедрение в работу дронов, параллельное вождение, дифференцированное внесение удобрений и обработки агрохимикатами.

В последние годы научные сотрудники научно-исследовательского института земледелия и растениеводства Монголии успешно проводят экспериментальные работы по внедрению современных высокоэффективных технологий в земледелии, разрабатывают и создают новые сорта различных культур, в том числе зерновых, адаптированных к природно-климатическим условиям Монголии.

Определены основные направления стратегии адаптации животноводства Монголии к изменениям климата:

– внедрение и применение новых прогрессивных технологий разведения животных – четкое определение и описание специфических, полезных генотипов Монгольского стада и широкое их применение в селекционной работе, а также внедрение достижений биотехнологий и генной инженерии в разведении и производстве высокопродуктивного скота;

– использование прогрессивных технологий в производстве кормов – создание новых кормовых культур, адаптированных к природно-климатическим условиям различных зон и экотипов Монголии и разработка агротехнологии по выращиванию этих культур, а также производство премиксов и кормовых добавок для животных;

– развитие маточного свиноводства и птицеводства – внедрение автоматизированной системы по контролю и регулированию

микrokлимата и процессов производства, минимализация рисков выращивания репродукционных яиц и порослят;

– рациональный менеджмент отходов – разработка технологий по производству биоудобрений и биогазов из отходов животноводства и их внедрение в практику;

– регистрационно-мониторинговая система содержания животных и система поддержки продажи продуктов животного происхождения – создание системы слежения за животными, системы логистики поставки продуктов и сырья; развитие рынка органических и географически индексируемых продуктов; идентификация животных посредством радиочастотной технологии (применение RFID-меток, внедряемых животным, обеспечивает выполнение зооветпротоколов, автоматический сбор информации о стаде с индивидуальным подходом к каждой единице скота);

– система ветеринарно-санитарных услуг – разработка и внедрение стратегии по профилактике, мониторингу и оздоровлению по зонам от паразитарных, заразных и особо опасных болезней животных; подтверждение и установление зон, свободных от заразных болезней, рекомендованных Всемирной организацией здоровья животных; увеличение экспорта мяса; создание систем комплексного менеджмента и мониторинга ветеринарно-санитарно-гигиенических услуг;

– разумное использование и менеджмент пастбищ – коренное улучшение пастбищ, защита и реабилитация растительного покрова, развитие кормовой базы, разработка систем управления пастбищами и механизмов рационального выпаса животных.

В настоящее время актуальным становится внедрение и освоение в Монголии современных технологий умного сельского хозяйства, которые уже применяются в развитых странах мира.

Создание фабрик по производству различных культур (plant factory), обеспечивающих благоприятные условия выращивания культур с помощью автоматического регулирования питательных веществ, воздухообме-

на, влаго- и теплообеспечения в специально оборудованных закрытых сооружениях для снабжения потребителей свежими продуктами весь год.

Применение новейших достижений информационных технологий, электроники и мехатроники для контроля и управления процессами созревания культур и выращивания животных с помощью различных автоматических сенсоров.

Развитие вертикального земледелия, особенность организации которого состоит в том, что полученный урожай потребляется непосредственно после сбора, что дает хорошие условия по снабжению городского населения свежими продуктами.

Внедрение и распространение умного сельского хозяйства на основе пропаганды его преимуществ, в частности, по дистанционному определению состояния плодородия почв, распространения заболеваний культур и других важных агротехнологических показателей земледелия.

Развитие и укрепление семенного производства на основе новых технологий (благодаря аэропоники производство безвирусных микроклубней элитных сортов картофеля увеличилось в 2 раза по сравнению с 2014 г., также возможно обеспечить нужды в семенном картофеле за счет использования ускоренной системы размножения) [2, 6].

Модернизация систем наблюдения и метеорологических служб, обеспечивающих улучшение организации раннего предупреждения, разработку кратко- и долгосрочных прогнозов погоды, в том числе информации о снежном покрове, влажности почвы, биомассе и изменении видового состава пастбищной растительности, об изменениях температуры поверхности почвы и обеспечение доступа к этим данным сельхозпроизводителей.

Применение мутационной технологии и генной инженерии в селекции и разведении культур с высокой урожайностью, засухоустойчивостью, жаростойкостью, устойчивостью к болезням и вредным организмам (в селекции яровой пшеницы исследовано 11 046 мутантных образцов и выявлено 2523

генотипа с ценными хозяйственными признаками методом мутационной селекции, в 2010 г. началось исследование 7В-1 мутанта томата с ЦМС для получения гетерозисных семян) [2, 6].

Внедрение растительной биотехнологии, которая направлена на формирование коллекций для сохранения и рационального использования биоразнообразия растений, совершенствование селекционного процесса и создание новых форм, а также обеспечение потребностей медицины в возобновляемом фитосырье и биологически активных веществах растительного происхождения (сотрудниками Института биотехнологии и животноводства МГАУ впервые успешно проведены эксперименты по генной трансплантации растений и получены первые трансгенные растения люцерны в Монголии).

Освоение и внедрение технологии трансплантации эмбрионов и оплодотворения вне организма для разведения высокопродуктивных животных, проводимые сотрудниками Института биотехнологии и животноводства Монголии.

Автоматизация трудоемких процессов животноводческого производства, предусматривающая внедрение дистанционного автоматизированного контроля и управления за производственным процессом и тщательный контроль эффективности производства, качества продукции и соблюдения мер безопасности, система автопоилок животных в местах, удаленных от колодцев, разработана исследователями Инженерно-технологического института МГАУ.

Тщательное изучение и исследование уникальных свойств и характеристик особо ценных природных и биологических ресурсов растительного и животного происхождения и тем самым расширение поставки конкурентоспособных оздоровительных и целительных продуктов органического происхождения на мировой рынок.

Таким образом, неотложной и актуальной задачей аграрного производства Монголии является внедрение и применение определенных элементов Четвертой промышленной революции в земледелии и животно-

водстве Монголии. Осуществление продуманной политики и мероприятий по освоению технологий умного сельского хозяйства обеспечит устойчивое развитие сельского хозяйства, расширение производства экологически чистой органической продукции и увеличение ее экспорта, охрану окружающей среды.

## REFERENCES

1. Jorgen Randers. *A Global Forecast for the Next Forty Years: 2052*. Translated and printed in Mongolian, Ulaanbaatar, 2018, 462 p. (in Mongolian).
2. Myagmarsuren Ya., busad., Uur amisgaliin uurchlultud dasan zokhitsson, ukhaalag gazar тарялалг хугуулекх асуудалд [Issues related to the developing smart farming and climate adaptation technology in plant production practices]. *Uur amisgaliin uurchlult-khuduu aj akhui sedevt erdem шинжилгээ-уилдверлеийн бага хурлийн эмхтгэл* [Climate change-agriculture: Proceeding of the scientific-practical conference]. Darkhan city, 2015, pp. 120–129.
3. Mijiddorj Jigjee. *Tarialang ecologijuulj dasan zokhitsokh chadvariig deeshluulekh технологиин undes* [Plant ecology and technology development for improving capability of adaptation to climate change]. Darkhan city, Munkhiin useg printing, 2011, 128 p. (in Mongolian).
4. Takemi Machida. Progress and Innovation in Intelligent Agriculture in Japan. *Proceedings of the International conference held in Ulaanbaatar*. 2015, pp. 136–141.
5. Mijiddorj Jigjee. *Mongol ornii ecosystem, tuunii tulgamdsan асуудал* [Ecosystems of Mongolia and its encountered issues to be solved]. Darkhan city, Munkhiin useg printing, 2014, 340 p. (in Mongolian).
6. Bayarsukh N., busad., Gazar тарялалгийн салбарийг тогтвортой хугуулекх шинжлэх ухааны undesлел бухий шийдлүүд [Scientifically grounded solutions for the sustainable agriculture development]. *Undesnii khugiliin газраас зохийон байгуулсан бага хурлийн эмхтгэл* [Proceeding of the conference organized by the Authority of national development of Mongolia]. Ulaanbaatar, 2017, pp. 65–73.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Хэрууга Т.**, кандидат технических наук, профессор, ректор Монгольского государственного аграрного университета

✉ **Гантулга Г.**, кандидат технических наук, профессор, проректор по научной работе Монгольского государственного аграрного университета, главный ученый секретарь Монгольской академии аграрных наук; **адрес для переписки:** Монголия, 17024, Улан Батор, Хан-уул район, 11-й микрорайон, ул. Зайсан; e-mail: gantulga@mul.s.edu.mn

**Бямбаа Б.**, доктор биологических наук, академик, президент Монгольской академии аграрных наук

## AUTHOR INFORMATION

**Kheruuga T.**, Doctor of Science in Engineering (PhD), Professor, President of the Mongolian University of Life Sciences (MULS)

✉ **Gantulga G.**, Doctor of Science in Engineering (PhD), Professor, Vice-president of the Mongolian University of Life Sciences (MULS), Associate Vice-president of the Mongolian Academy of Agrarian Sciences (MAAS); **address:** 17024 Ulaanbaatar, Khan-uul district, 11<sup>th</sup> sub-district, Zaisan street, Mongolia, e-mail: gantulga@mul.s.edu.mn

**Byambaa B.**, Doctor of Science in Biology, Academician, President of the Mongolian Academy of Agrarian Sciences (MAAS)

Дата поступления статьи 04.09.2018  
Received by the editors 04.09.2018