

## НА ГОРИЗОНТЕ ТЕХНОЛОГИЙ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ On the horizon of technologies and opportunities

**И. И. Воронцов**, кандидат технических наук,  
доцент кафедры экспериментальной физики  
Пермского национального исследовательского университета,  
директор ЗАО НПП «ЗападУралФонд», заслуженный связист страны  
(г. Пермь, ул. Елькина, д. 49),

*Рецензент:* О. И. Хайрулина, кандидат экономических наук, доцент

### **Аннотация**

Данная статья в краткой форме излагает основные представления и принципы будущих комплексных систем в сельском хозяйстве. Отмечается, что новые гибридные системы будут способствовать поднятию экономического благополучия общества. На примере экспериментальной разработки беспилотного летательного аппарата экраноплана (БПЛАЭП-1э) автор развивает идею о том, что в творческую работу по развитию аграрного производства надо вовлекать широкие круги общества, особенно подрастающее поколение. Особое внимание в статье уделяется делу воспитания сельской молодежи. Только энергичное, яркое и системное творчество в экономической области может перевоспитать русское общество, русскую молодежь, и она будет создавать новые формы экономической жизни. Творчество является синтетической профессиональной подготовкой, в которой отражается методологическая организация синтетической квалиметрии на всех трех уровнях: общая, специальная, профессиональная. Экономические возможности современного сельского хозяйства сегодня впечатляют не менее, чем возможности космической или компьютерной отрасли. Новшества в этой отрасли обеспечивают продовольственную безопасность страны. Сегодня остро стоит вопрос импортозамещения. Гибридные подходы помогают решать эти сложные проблемы.

**Ключевые слова:** экономическое творчество молодежи, гибридные системы, точное земледелие, беспилотный летательный аппарат экраноплан (БПЛАЭП-1э).

### **Summary**

This article in summary form outlines the basic concepts and principles of the future integrated systems in agriculture. It notes that the new hybrid system will contribute to raising the economic welfare of the society. On example, experimental development of unmanned aircraft ekranoplan (PLAAP-1E) the author develops the idea that creative work on the development of agricultural production it is necessary to involve wide circles of society and especially the younger generation. Special attention is paid to the education of rural youth. Only energetic, vivid and systematic creativity in the economic field can re-educate Russian society and Russian youth, and it will create new forms of economic life. Creativity is a synthetic training, which is a reflection of the methodological organization of synthetic qualimetry at all three levels: general, special and professional. Economic opportunities of modern agriculture are no less impressive than the possibilities of space or the computer industry. Innovations in this industry provide food security of the country. Today an issue of import substitution is very relevant. Hybrid approaches help to solve these complex problems.

**Keywords:** economic creativity of youth; the hybrid system, precision agriculture; unmanned aerial vehicle ground effect vehicle (PLAAP-1E).

Русский народ в старые времена со слабыми средствами сообщения ходил от северного океана к Каспийскому морю. Жизнь кипела на нашем севере. В настоящее же время, хотя страна экономически развивается, но все больше отстает от других, и об этом красноречиво говорят цифры. Между тем наступает время, когда и на поле брани, пожалуй, не столько бу-

дуг решаться вопросы отточенным штыком, сколько экономической мощью страны. Прогрессивный русский профессор И. Х. Озеров, крестьянин по происхождению, остро чувствовал эти проблемы и неоднократно о них писал на заре XX в. Он считал, что надо приложить все усилия к поднятию экономического благополучия населения. Основная идея этого талантливому ученому была в том, что в великую работу по овладению природой, развитию сельского хозяйства надо вовлекать широкие круги русского общества, особенно подрастающее поколение. Озеров пишет, что человек сотворен по образу Божию, он творец по природе, и пусть человек приложит свои творческие инстинкты здесь в создании новой экономической России. Особое внимание исследователь уделял делу воспитания сельской молодежи. «Надо, чтобы они сами соприкасались с жизнью и любили ее во всем ее разнообразии, – пишет он в своих научных статьях, – нужно готовить творцов новой жизни, а не индивидуумов, думающих уже со школьной скамьи об отдыхе, а не о работе. Деревня ищет новых путей, она просыпается от вековой спячки и ей надо прийти на помощь. Нам нужны люди дела, а не слова, люди настоящего, а не прошлого, люди бодро и прозорливо глядящие в будущее, а не просто фантазеры и мечтатели. У нас есть огромное полотно – наша территория, есть кисти и краски – это мозги и энергия молодежи. Кликните клич, сделайте призыв энергичному, яркому и системному творчеству в экономической области, и вы перевоспитаєте русское общество, русскую молодежь, и она будет находить высшее наслаждение в творении новых форм экономической жизни» [1].

Экономические возможности современного сельского хозяйства сегодня впечатляют не менее, чем возможности космической или компьютерной отрасли. Новшества в этой отрасли обеспечивают продовольственную безопасность страны, что сегодня весьма актуально. Сейчас остро стоит вопрос импортозамещения. Только гибридным подходом возможно решение сложных сельскохозяйственных проблем. Мы знаем, что слово «гибрид» означает некоторый вновь произведенный продукт, возникающий как итог скрещивания разных видов данного продукта. Таким образом, гибридная техника может не иметь очевидных черт традиционной, она представляет собой нечто иное. Гибридные конструкции, в которых применяются необычные формы использования энергии, в перспективе позволяют уменьшить расходы топлива и повысить производительность техники. Любая вещь смешанного происхождения или состава может называться гибридом. В более узком понимании гибрид – это единый функционирующий узел, в котором совмещаются разнородные технологии. Общепринято использование термина «гибридные» для обозначения инновационных смешанных (разнородных) технологий использования энергии в технике. Например, в случае гибридной технологии привода для сельскохозяйственной техники речь идет о комбинации из двух разных силовых агрегатов, работа которых основана на разных принципах действия. В настоящее время под технологией гибридного привода подразумевают комбинацию двигателя внутреннего сгорания и электродвигателя генератора (электромашины). Эта электромашинка может использоваться как генератор для выработки электрической энергии, тяговый электродвигатель для движения автомобиля и стартер для запуска. Из послевоенной истории можно привести пример сельского хозяйства, когда использовался грузовой транспорт, работающий как на бензине, так и на дровах. Он широко применялся в богатом лесом Приуралье.

Гибрид – это, как правило, оригинальное техническое решение на границе наук и отраслей. Гибрид (от лат. *hibrida, hybrida* – помесь) – особый тип понятий, весьма распространенный в психологии, для которого характерно объединение таких противоположных признаков, как внутренние и внешние, субъективные и объективные, формально принадлежащие к разным реальностям (словарь по психологии).

Гибрид – организм, полученный от скрещивания двух различающихся генотипами особей, т. е. путем гибридизации. В генетическом материале гибрида перемешаны наследственные задатки родителей (биологический словарь).

Гибрид – сочинение, составленное из разнородных и не сочетавшихся в классической традиции друг с другом элементов, являющих совместимость несовместимого (энциклопедия культурологии).

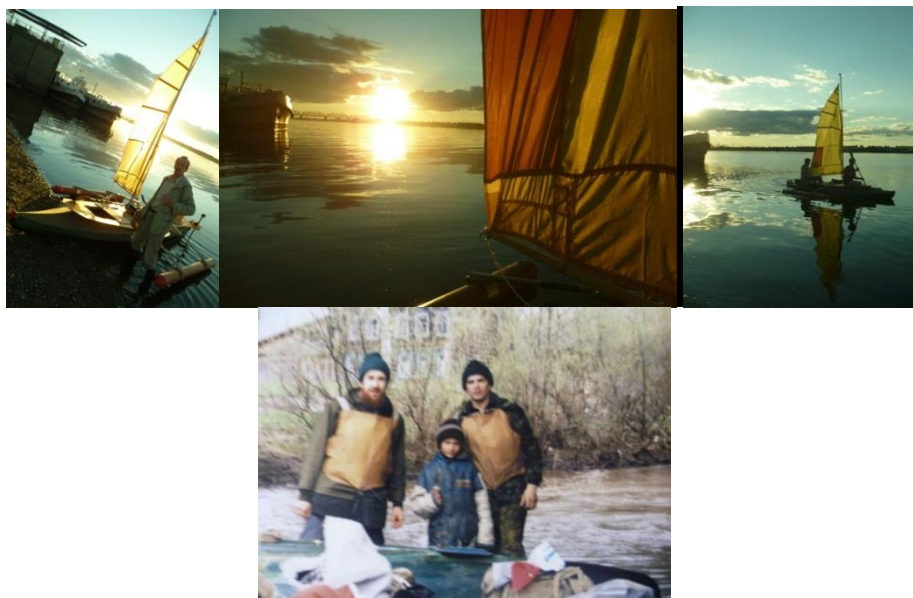
Гибридное слово – слово, составленное из морфем разных языков, например, ср. бюрократия (франц. – греч.), лифтер (англ. – франц.), bicyclette (англ. – франц.); хладоген; ср. разговорное: распеканция, невыезжабельный, верхотура ([www.voluntary.ru](http://www.voluntary.ru)).

Гибрид-арт – (гибридное искусство, Hybrid Art) – термин, применяемый к новому направлению в искусстве, художники которого используют в творчестве пограничные области наук и новых технологий ([www.artdic.ru](http://www.artdic.ru)).

Земледелие будущего – точное земледелие, оно будет создаваться на основе гибридных технологий, комплексных систем, которые экономят топливо, оптимизируют управление, успешно дополняют технологию безотходного производства и технологию грамотного сбора и сохранения урожая, что позволит повысить чистоту продуктов питания. Гибридные технологии точного земледелия уже сегодня уверенно входят в сельскую жизнь. Развитие новых комплексных систем позволяет увеличить производительность, снизить себестоимость, а также улучшить качество. В современном земледелии можно выделить несколько направлений использования гибридных технологий:

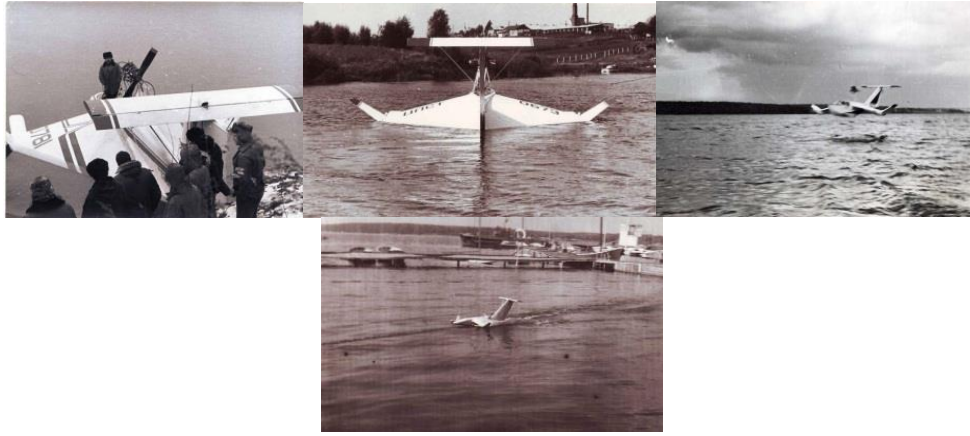
- технология обработки почвы;
- технология производства сельхозмашин и оборудования;
- технология выращивания и содержания скота;
- технология сбора и сохранения продукции;
- технология транспортировки и реализации продукции.

Точное земледелие задает высокие требования к качеству создаваемых гибридных систем. Анализ надежности функционирования весьма затруднен в силу того, что любая сложная система включает десятки и сотни тысяч элементов. Уже сегодня гибридные беспилотные авиационные системы (БАС) становятся все более популярными даже в повседневном использовании. Страна стоит на пороге великой технологической революции в области сельской экономики, хотя не хватает талантов, инновационной инфраструктуры, и пока мы только стремимся подражать другим. Этот дефицит мешает использовать беспилотники отечественным сельхозпроизводителям. Плохо развит климат стимулирования выращивания квалифицированных кадров и укрепления междисциплинарного обмена. Пока новые системы предназначены только для мониторинга сельскохозяйственных угодий. Эволюция технологий беспилотников идет по пути миниатюризации, универсальности, всепогодности, энергоэффективности и доступности. Дальнейшее развитие данного направления деятельности создаст миллионы рублей в виде экономической активности населения и тысячи новых рабочих мест на сельских территориях. Это очень мощный потенциал для развития сельского хозяйства региона (рис. 1).



*Рис. 1. Тестирование перспективной разработки стабилизатора бокового крена для БПЛАЭП-1 в акватории Камского и Казематского мостов. Практический эксперимент гибридного решения для точного земледелия. И. И. Воронцов, А. И. Разумов и юные дарования Ашанской сельской школы. (фотоиллюстрации к статье подготовил Д. П. Шеряев)*

В последнее время в зарубежных и отечественных научно-популярных журналах появляется много заметок о беспилотных летательных аппаратах. Но очень мало сообщений о гибридных системах, которые эффективно бы применялись в сельском хозяйстве. Экранопланы обладают уникальными свойствами, они соединяют в себе большую скорость, как самолет, большую грузоподъемность за счет использования экранного эффекта и способность автономного движения, как у корабля плавания, если передвигается над рекой. Он имеет более низкий расход топлива, чем у самолета и корабля (судов), высокую безопасность для экипажа и пассажиров, так как при отказе материальной части у экраноплана остается возможность сесть на водную (другую ровную) поверхность, которую можно рассматривать в этих случаях как постоянно присутствующий аэродром. Диапазон использования аппарата на территории страны практически неограничен, а применение не требует создания сложной и затратной инфраструктуры (рис. 2). История экранопланов началась еще в середине 30-х гг., когда был создан гибридный аппарат на воздушной подушке, быстроходного катера и самолета. Конструкция первых экранопланов, несмотря на внешнюю экзотичность и разнообразие форм, утонченностью проработки не отличалась. В то время еще не существовало теории экранного полета. Подавляющее большинство проектов создавались на основе экспериментальных данных и, естественно, аппараты получались несовершенными. В конце 50-х гг. прошлого века камнем преткновения была проблема продольной устойчивости. Первому это проблему удалось решить авиаконструктору А. В. Лапшину в 1964 г. Им был построен и успешно испытан экранолет Х-112. Затем в 1972 г. свет увидел еще один аппарат – Х-113а. Данные машины, изготовленные из стеклопластика, показали отличные летные свойства, а аэродинамическое качество составило 30.



*Рис. 2. Испытание экраноплана любительской постройки советскими молодыми учеными в акваториях Волжско-Камского водного бассейна*

Что такое экраноплан? Это высокоскоростное транспортное средство, летящее на относительно небольшой (до несколько метров) высоте от поверхности воды, земли, снега или льда за счет экранного эффекта. Экранный эффект – это воздушная подушка, образуемая путем нагнетания воздуха не специальными устройствами, а набегающим потоком воздуха. Крыло экраноплана создает подъемную силу не за счет разреженного давления над верхней плоскостью (как у самолета), а за счет повышенного давления под нижней плоскостью, создать которое можно только на высоте нескольких сантиметров до нескольких метров. При этом геометрия крыла экраноплана и его скорость позволяют ему временно подниматься на высоту до 150 м.

В качестве объекта исследования настоящая статья рассматривает технологический контур беспилотного летательного аппарата экраноплана (БПЛАЭП-1э). Это полноценная гибридная система, которую с небольшими доработками можно использовать в точном земледелии. Она универсальна, модернизировав и оснастив современным оборудованием, ее можно эффективно использовать в современном сельском хозяйстве, что оптимизирует временные и инфраструктурные затраты. Разработка единой гибридной платформы в будущем сулит колоссальные экономические выгоды селу. Исходя из теоретических расчетов БПЛАЭП-1э, создаваемая машина должна быть легкой, но при этом технологичной в изготовлении, надежной в эксплуатации, наконец, она должна быть дешевой. Задавшись этими, в некоторых случаях взаимоисключающими требованиями еще в далекое советское время, нами было проанализировано несколько возможных конструкций. В результате был сделан вывод, что самым простым станет деревянный аппарат, в котором будет широко применяться авиационная фанера, а также стеклоткань, пенопласт и другие материалы, которых в то время было много на любом оборонном заводе. Беспилотный экраноплан – это абсолютный транспорт для сельской местности, он всепогодный и обладает высокой проникающей способностью и не нуждается в масштабном оборудовании и обустройстве территорий. Он работает быстро, комфортно, экономично и безопасно! Это самый дешевый, быстрый и наименее расточительный способ перемещения сельхозпродукции.

БПЛАЭП-1э – экспериментальный аппарат завода АДС Пермского края. Данная машина любительской постройки активной заводской молодежи успешно прошла цикл летных испытаний на Камском водохранилище. Сконструирована была по инициативе И. И. Воронцова и В. Н. Вяземцева в конструкторском бюро завода. Об этом неоднократно писала районная комсомольская газета в начале 70-х гг. Пилотируемый вариант БПЛАЭП-1э испытывал ма-

стер спорта летчик Ю. Валуев. Для испытания пришлось расчищать взлетный путь от снега. Сказалась недоработка стабилизаторов лыж. В целом тестирование прошло удовлетворительно. БПЛАЭП-1э осуществляет старт как с водной, так и с заснеженной поверхности. Аппарат оснащен поплавками, которые имеют глиссирующую поверхность, или лыжами. Это является важнейшей частью любого экраноплана. При их помощи он развивает скорость, необходимую для отрыва от воды или снежного покрова. Аэродинамическое сопротивление при разбеге быстро растет, подъемная сила крыла становится равной массе аппарата, его сопротивление уменьшается, и аппарат отрывается от воды (снега). Максимальное сопротивление, составляющее 70 кгс, у БПЛАЭП-1э отмечалось на скорости 20–30 км/ч. Для крыла БПЛАЭП-1э подошел модифицированный профиль центрального аэрогидродинамического института Р-11-КЛАРК-У, имеющий плотный нижний обвод. На экспериментальной модели профиль себя хорошо зарекомендовал. Крыло имеет геометрическую и аэродинамическую крутку: в корне рывла относительная толщина профиля составляет 10 %, на конце – 12,5 %, а угол отклонения профиля к концу консоли от строительной горизонтали БПЛАЭП-1э от корня уменьшается до 2,5 градусов с 4,5. Крыло имеет треугольную форму. При изменении расстояния до экрана и на различных углах атаки положение центра тяжести изменяется незначительно. Для обеспечения поперечной устойчивости и улучшения управляемости на консолях установлены так называемые объемные части – аэродинамические поверхности, которые оснащены элеронами. Гидродинамическая компоновка БПЛАЭП-1э имеет одну особенность – вся задняя кромка крыла на плаву неглубоко погружена в воду, а на скоростях 40–50 км/ч действует как радианная поверхность. При этом не создается большего волнового сопротивления, ход аппарата остается ровным, поскольку крыло опирается на большое количество гребешков волн. БПЛАЭП-1э при скорости отрыва водной (снежной) поверхности касается только реданом корпуса, и крыло ударной нагрузки не испытывает. Так, путем конструкторских ухищрений и компромиссов, проектировалась экспериментальная модель БПЛАЭП-1э. Однако данный подход к проектированию себя полностью оправдал.

Как видно, конструкция БПЛАЭП-1э несложна. Здесь преобладает фанера, дерево, ткань. Количество металлических деталей минимальное, и для их изготовления используются недефицитные марки сплавов и стали. Внешне БПЛАЭП-1э тоже довольно прост, криволинейных сложных поверхностей мало. Летно-технические характеристики:

- модификация – БПЛАЭП-1э;
- размах крыла – 6,90 м;
- длина – 7,80 м;
- высота – 2,20 м;
- площадь крыла – 13,85 м<sup>2</sup>;
- масса – 234 кг;
- тип двигателя – поршневой м-63;
- мощность – 32 л. с.;
- максимальная скорость – 240 км/ч;
- крейсерская скорость – 100 км/ч;
- практическая дальность – 350 км/ч;
- высота полета на экране – 300–1500 мм.

Беспилотные экранопланы – это оптимальный транспорт для сельской территории. Они всепогодны, у них большая проникаемость, не прихотливы к инфраструктуре. Нужна дорожная карта использования БПЛАЭП-1э. Универсальная гибридная платформа данной модели делает возможной интеграцию всего разнородного технологического процесса. БПЛАЭП-1э

перестает быть дальним модным трендом и становится реальностью, которая существенно повышает эффективность и качество работы сельского хозяйства, создает предпосылки точному земледелию.

Беспилотные авиационные системы (БАС) – это огромный ресурс для сельского хозяйства. Возможно, они представляют собой одно из наиболее значимых достижений в авиации, научных кругах. Стремительный прогресс в технологии представил уникальные вызовы и возможности в растущей отрасли БАС. Вместе с тем природа БАС и среда, где они трудятся, могут создавать и проблемы, если ими не управлять должным образом. Будущее БАС связано с безопасностью и ответственностью пользователей. Президент Международной ассоциации беспилотных систем Брайан Вин, выступая на очередном форуме, отметил, что нужно изучать практику, ориентируясь на риски, связанные с безответственным применением, вместо попытки запрета технологии, прогрессивной для села. Международная ассоциация беспилотных систем (AKVSI) предлагает Кодекс поведения для проектировщиков, эксплуатантов, спортсменов БАС общественного назначения. Это набор руководящих принципов и рекомендаций для безопасных полетов. Соблюдение данного кодекса (в рамках «здравого смысла») будет способствовать профессионализму и ускорит доверие общественности (рис. 3).



*Рис. 3. Гибридные беспилотные авиационные системы (ГБАС) – огромный ресурс для сельского хозяйства*

Подведем итоги исследования. Неблагоразумно сделать что-то новое, а потом почивать на лаврах. Надо сделать так, чтобы новое изобретение принесло экономический успех, а для этого необходимо постоянно модернизировать свой товар и удерживать передовые позиции на рынке. Старший специалист научно-исследовательского отдела ЗАО НПП «ЗападУрал-Фонд» и ЗАО «ЭКАТ» В. И. Семенов однажды отметил большое значение споров между учеными и конструкторами, с одной стороны, и коммерсантами, специалистами по продаже и маркетингу – с другой, которые на наших предприятиях старились поощрять. По нашему мнению, любая промышленность, а аграрная тем более достигает прогресса потому, что предприятия считают, что они намного отстали. Поэтому они активно учатся, осваивая современные технические приемы и выплачивая «гонорары» за импортную технологию. Но то, что выучено в школе, становится полезным лишь тогда, когда добавишь к этому что-то свое и сделаешь это сам.

Задача, которая стоит перед всеми сельскохозяйственными предприятиями, и не только в области импортозамещения, – это освоение новых технологий, новых изобретений и новой продукции, внедрение гибридных систем. Аграрному сектору экономики страны, региона, сельским территориям нужно множество новых идей. Придется соединить все наши техно-

логии, чтобы создать комплексные гибридные системы точного земледелия, которые потребуются в будущем. Это будет означать большие перемены для села. В будущем потребуется большая гибкость, и поэтому специалистов одного направления можно будет привлечь к работе в любом другом. Умение наилучшим образом использовать своих специалистов будет служить мерилем успеха агробизнеса. Решение технологических проблем станет в предстоящие годы ключом к успеху. Это открывает новые горизонты возможностей.

### **Библиографический список**

1. *Озеров И. Х.* Исповедь человека на рубеже XX века. URL : <https://www.7x7journl.ru>.
2. *Латышева А. И., Упилкова Ж. А., Разумов А. И.* Технологический парк как инновационная инфраструктура развития отраслей АПК // Пищевая промышленность. 2014. № 8.
3. *Латышева А. И., Разумов А. И.* Динамика развития функционально-стоимостного анализа в аграрном секторе экономики // Современные проблемы развития экономики и управления в регионе : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (17 апреля 2014 г.).
4. *Латышева А. И., Разумов А. И., Иванова Е. И.* Гуманизация образовательного процесса как одно из условий профессиональной подготовки современного специалиста для села // Концепт. 2012. № 1. URL : <http://www.covenok.ru>.
5. *Геташвили И. Т.* Гуманитарные инновации в сельской науке и образовании // Наука как гарант стабильного развития : материалы XXIII междунар. науч.-практ. конф. Горловка, 2012.
6. *Воронин Б. А., Сёмин А. Н., Гуляев А. С., Мальцев Н. В., Колясникова В. М., Стахеева Л. М., Юсупов М. Л., Лоретц О. Г., Михайлюк О. Н., Бобылев Д. С.* Стратегическое планирование в учебно-опытных хозяйствах: вопросы теории и практики. Екатеринбург, 2009.
7. *Сёмин А. Н., Квашин В. А.* Экономическая оценка технического потенциала сельского хозяйства региона // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2007. № 1. С. 20–23.