

УДК 631.52

РОЛЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ И СИСТЕМЫ СОРТОИСПЫТАНИЯ В СОЗДАНИИ СОРТОВ С ШИРОКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

© 2022 А.Л. Золкин¹, Е.В. Матвиенко²

¹Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
Г. Самара, Россия

²Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова,
г. Кинель, Россия

Статья поступила в редакцию 15.11.2022

Стоит отметить, что продовольственная безопасность страны невозможна без современной селекции и семеноводства, что в полной мере относится как к открытому, так и защищенному грунту. Зерновые культуры, пшеница, ячмень, кукуруза, рис и другие, по продуктивным качествам всегда относятся к наиболее ценным сельскохозяйственным культурам и являются основным продуктом питания во многих странах мира. Производство передовой сельскохозяйственной продукции осуществляется благодаря применению эффективных методов генетики, селекции, семеноводства, диагностики возбудителей заболеваний, интегрированных средств защиты растений, новейших технологий и другие. Задачами селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур являются размножение семян сортов и поддержание их генетического потенциала с целью сохранения свойств и хозяйственно-ценных признаков. Качественные семена лучших районированных сортов и гибридов – фундамент будущего урожая. Сорта с широким адаптивным потенциалом позволяют их выращивать в разных климатических условиях и вести отбор на лучшие формы.

Ключевые слова: селекция, сорт, создания, потенциал, испытания, использования.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-4-62-68

ВВЕДЕНИЕ

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений являются основной частью адаптивного растениеводства, и им принадлежит определяющая роль в биологизации и экологизации интенсификационных процессов [1]. Под адаптивной селекцией сельскохозяйственных растений можно понимать создания сортов и гибридов растений, которые обладают достаточно высоким потенциалом. Такие сорта, по мнению Дж. Ации можно назвать сортами тружениками и дает сравнение их с сортами рекордсменами. Существует адаптивный потенциал, при котором устанавливается предел устойчивости у культурных растений к стрессовому фактору (неблагоприятным) – холоду, засухе, засолению почвы, засоренности посева, болезням и к вредителям. Селекция ведет работу в направлении увеличения адаптивного потенциала и это главное, что было в основе «народной селекции», когда не ставилась задача – это получения высоких и рекордных урожаев, а важно было получить сорта и гибриды устойчивы к неблагоприятным факторам (климатические и к патогенам).

Золкин Александр Леонидович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информатика и вычислительная техника». E-mail: alzolkin@list.ru

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук, E-mail: orel0076687@yandex.ru

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

По А. Жученко описываются генеральные условия к технологиям возделывания: продуктивность, энергоэкономичность, экологичны безобидное свойство и природоохранность [2].

Адаптивность виды (гибрида) – выровненное сочетание обусловленного числа признаков, в каких преимущество отдаётся наиболее значимым из них. Степень адаптивности сорта или гибрида зависит не столько от его приспособленности, однако и от особенности природоохранных условий, какие организовывается в агроценозе.

К адаптивному сорту предъявляются следующие требования:

- природная пластичность, другими словами, дееспособность давать превосходный урожай, хотя бы средний, в широком спектре погодных условий;
- неоднородность агропопуляций, ведь потреблять существование в их составе растений, различествующих по высоте, глубине место расположения корневой системы, стабильности к засушливому периоду,
- срокам зацветания;
- скороспелость, способность потреблять и к быстрому вырабатыванию и опережению сорняков в темпах развития;
- интенсивность, другими словами, спо-

способность к стремительному реагированию на улучшение мест выращивания (на выпадение осадков);

- устойчивость к грибным и другим болезням;
- незначительная поражаемость насекомыми и высокая дееспособность к отрастанию при их нападении [2].

Образцом такового адаптационного сорта и является сорт озимой ржи, который был выведен Башкирским селекционером С.А. Кунакбаевым. Он формирует прекрасный и сплошной травостой, выдерживает конкуренцию с сорными растениями, имеет устойчивость к вредителям, при повреждении побегов способен давать новые благодаря отрастанию, а также дает высокие урожаи в критические периоды (засушливые периоды) в годы, когда эффективно используются весенние и осенние осадки. Сорт один самых важных факторов, который определяет уровень урожайности сельскохозяйственных культур, самое недорогое и доступное средство для ее повышения. В мире по данным литературных источников новому сорту может принадлежать около 30–50% прироста урожая, в пределах 50–70% доля сорта в качестве формирования урожая принадлежит в России [10,11,12]. Это обусловлено тем, что огромная часть местности (территории), земледелия имеет место в плохих или неблагоприятных условиях, и бывают в достаточно экстремальных почвенно-климатических условиях.

Цель исследования – изучить систему сортоиспытания в России и дать оценку сорту как адаптивной системы с широким потенциалом использования в различных почвенно-климатических условиях.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Подготовка научного исследования осуществлялась с использованием общенаучных (наблюдение, сравнение, измерение, анализ и синтез, метод рассуждения) и специальных (статистический анализ, экспертные оценки, графический метод) методов. Обоснованность и достоверность результатов научного исследования обеспечивается корректностью и строгостью построения логики и схемы исследования, а также использованием верифицированной статистической информации и результатов экспериментов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Очень плохие почвенно-климатические и погодные условия, и чем ниже уровень технической оснащенности и дотационности предприятий, тем будет выше роль сорта. К генетическим особенностям сорта и их влиянию на урожай относится в пределах 25%.

По данным Т.В. Борисовца, 2000, роль гено-типа в повышение и стабилизации урожайности возрастает и роль сорта при районировании до 30...50%. Один из важнейших элементов, обеспечивающих получение не обходимого количества качественной продукции относится сорт как к элементу сельскохозяйственного производства [3].

Главное и важное требование, предъявляемое к сорту – это высокая урожайность. Новый сорт может получить распространение в производстве при условии получения высоких и стабильных урожаев, лучших из существующих сортов данной культуры [4]. Сорт должен обладать экологической пластичностью, сохранять стабильно высокую урожайность в разных природно-климатических зонах нашей страны.

Что касается современных уникальных сортов, то необходимо позаботиться о том, чтобы они оказались отлично приспособленными к основным условиям, связанным с применением различных механизмов в сельском хозяйстве. Здесь применяются специальные машины, оборудование, предназначенное как для ухода, так и для посева и уборки. Когда речь идет о сельскохозяйственных культурах, то в первую очередь, обращают внимание на высокое качество. Этот признак считается одним из самых основных и популярных. В данном случае важно уточнить ценность растения по наличию разных питательных веществ, полезных элементов. Состав продукта влияет на вкус, возможность продолжительного хранения и перевозки. Когда речь идет о качестве, то нужно обратить внимание на основные правила всего комплекса по переработке продукции. Требуются особые, уникальные по признакам и характеристикам сорта растений (зерновые). Прежде всего, стоит обратить внимание на конкретные качества, имеющие отношение к пищевой промышленности, а также к изготовлению разных десертов, хлебобулочных изделий.

Большую роль играет качественная, организованная разработка специальной агротехники для различных сортов, гибридов, отличающихся основными особенностями приспособления к тем условиям среды, которые меняются. Качество данных культур связано с уровнем агротехники. Это влияет на такого рода ситуации, если самые интенсивные сорта отличаются невысокой урожайностью во время сравнения с местными сортами в неблагоприятных условиях, как климатических, так и погодных. Кроме того, речь идет об использовании разного рода качественных удобрениях и средствах, которые борются с сорняками [5]. Можно обратить внимание на главный документ, в котором описываются особенности агротехнических устройств, – это специальный паспорт. В нем можно найти

много актуальной информации по поводу особенностей различных реакций культур. Также в самом центре внимание основные варианты его качественного возделывания в конкретном климате и почве. Можно ориентироваться на выполнение оценки адаптивных реакций, которые предлагаются выращиванию разных культур по отдельным конкретным районам, территориям. Всегда стоит здесь ориентироваться на создание и применение агроэкологического паспорта. Имеется конкретный паспорт конкретного сорта, который выдается после выполнения разного рода испытаний. Но это стоит учесть при проведении оценки вариативности характеристик, которые определяют основные характеристики сортов конкретного вида культур в отношении к факторам среды.

Потребуется обратить внимание на важную роль основных селекционных центров, а также специальной отдельной системы, связанной с испытаниями разных сортов. В данном случае главную роль играет принцип адекватности. Здесь идет речь о создании современного отдельного сорта во время его создания в соответствии с особенностями его получения. Всегда стоит учитывать исключительно научно-обоснованный подход к процессу выбора разных сортов. В данном случае на первом месте стоит резерв для повышения уровня интенсивности в растениеводстве [5]. Если мы говорим непосредственно о современных сортах, то у них должна быть отличная приспособленность к конкретным условиям, территории, устойчивость к различным существующим факторам среды. Внимание можно обратить на сорта-агроэкоотипы. Они отличаются высокой приспособленностью к различным условиям.

Мы обращаем внимание на то, что проведенный, внимательный анализ конкретных сортов считается объективным, но для конкретных условий, особенностей их выращивания. Происходят различные изменения, некоторые из них касаются изменений уровней конкретных факторов в определенном направлении, что часто может привести к процессу изменения ранга сорта. Также в центре внимания изменчивость количественных показателей, которая связана с условиями и обстоятельствами выращивания, а также в центре внимания особое взаимодействие, где есть среда и генотип. Также можно провести некоторые испытания сортов, гибридов и многого другого. В дальнейшем на самом деле происходят некоторые существенные изменения, которые оказываются ключевыми. Например, происходит падение показателя устойчивости к нерегулируемым факторам окружающей среды. Основная цель профессионала заключается в том, чтобы найти самые лучшие генотипы. Но он может знать

о них только по внешним данным, которые создаются и проявляются в конкретных условиях. Важно справиться с проблемой по созданию условий в сортоиспытании. Здесь возможности легко определить конкретные, вызывающие интерес генотипы.

Также в центре внимание сортоиспытание (государственное). Оно представляет собой единство сред для правильного оценивания генотипов. Это дает возможность получить точные данные о приспособленности сортов.

Также важно обратить внимание на основную цель по повышению эффективности селекции (адаптивная). Здесь важно ориентироваться на создании особой системы для испытания сортов, они бы анализировала и учитывала различные условия конкретных областей сельхозпроизводства. Можно уточнить в качестве примера точку зрения Л.П. Косяненко, он говорит о факторах, которые связаны с урожайностью культуры овса. Также он обратил внимание на возможность реализации его эффективности, качества в Сибирском крае.

Показатель урожайности был взаимосвязан с областью произрастания на шестьдесят процентов. Также можно заметить небольшой вклад такого фактора как сорт. Анализируемые генотипы по-настоящему похожи между собой по эффективности. Именно по этой причине получение урожайности связано с областью произрастания. Есть система ГСИ, которая нуждается в постоянном изменении. Без селекционных центров невозможно добиться лучших показателей и результатов. В центре внимания современный Селекционный центр, находящийся в Москве. Есть такой центр, который занимается исследованием, анализом и подробным изучением всех основных культур и так далее двух стран. Это Российская Федерация, а также Беларусь [6]. Также именно благодаря специальной сети в сфере селекции важно обратить внимание на процесс получения разных сортов при выращивании не одного, а нескольких поколений культур за один год. Также важно отметить конкретную область, где они и произрастают. Отличный показатель технологического обеспечения – это важный элемент современной сети. В данном случае в центре внимания целый комплекс из разных центров информации, современных теплиц и так далее [6]. Во всех организациях по выращиванию и получению культур, должно быть все самое необходимое для работы. Отмечаются различные современное и оригинальное оборудование, устройства, достойная техника. Для того чтобы создать некоторые сорта культур в умеренной зоне, несколько лет назад нужно было потратить более десяти лет. Но в настоящее время такие сроки на самом деле достаточно длительные и продолжительные, та-

кого нельзя допускать. Можно обратить внимание на мнение Н.И. Вавилова, который в самом начале двадцатого века отмечал важность ускорения выращивания культур, с помощью взаимодействия гибридов зимой. В многочисленных центрах страны (селекционные) есть специальные фитотроны, они дают возможность получить несколько поколений культур за один год. И это помогает ускорить процесс развития. И не стоит забывать о том, что как раз возможность и необходимость ускорения процесса развития считается основной особенностью работы селекционных компаний в разных странах. Можно привести наглядный пример, компания в Америке создавала из Калифорнии большую теплицу, а в ней постоянно проводят посевы и проводят отбор самых оригинальных линий. Кроме того, Калифорнию возможно применять для распространения разных сортов, которые дают возможность получать новый урожай зимой. Так можно достаточно просто и быстро получать современные сорта с конкретными характеристиками. Они могут удовлетворять запросы производителей сельскохозяйственных производителей. Также важно постоянно обращать внимание на продуктивность растений. Это дает возможность получить высокий урожай и найти основные способы управления качеством товаров. Определены выгодные сочетание разных факторов по влиянию на урожай. Также в центре внимания главные показатели развития растений, рост и другие характеристики [7].

Во время применения герметичных фитотронов, где возможно обнаружить основные условия разных зон, выполняется внимательное изучение факторов внешней среды, также в центре внимания удобрения, влияющие на процессы роста и развития растений. Создание разных условий (климат) дает возможность понять возможную продуктивность культур в определенных условиях среды. Это дает возможности обозначить направления по изменению технологии процесса выращивания культурных растений и увеличение качества удобрений в конкретных условиях. Конечно, во время выращивания различных культур, потребуются дополнительные затраты. Это влияет на сортоиспытание. Прежде всего, на богатый выбор микрозон, а также достаточно медленное уменьшение погрешностей во время повышения времени сортоиспытания. Все это говорит о том, что почти невозможно добиться повышения качественных оценок сортоиспытания [7]. Нужно отметить, что отдельный вид выращиваемой культуры отличается целым набором потенциальных характеристик для адаптации. Именно по этой причине схема размещения сортоиспытательных зон для разных растений также разная. Часто бывает так, что разрыв в показателях урожайности расте-

ний в производстве тесно связывают только с тем, что не соблюдаются агротехнические правила. Но стоит заметить, что важное значение здесь придается созданию общей сети участков для сортоиспытания. Во время сортоиспытания (государственного) самые лучшие сорта, а также гибриды начинают отличаться определенными характеристиками, преимуществами и признаками. Такой способ отличается эффективностью при оценке различных сортов, которые близки к обычным по признакам. Когда речь идет о проведении испытаний таких сортов, которые отличаются во многом от обычных, то среди некачественных сортов могут быть достаточно актуальные и полезные примеры. Необходимо отметить, что в пределах конкретной климатической зоны есть существенная изменчивость особенностей микроклимата. В центре внимания такие параметры, как теплообеспеченность и возможные заморозки. Кроме того, в том случае если реальные условия, в которых находится селекционный центр не является типичным по виду почв, рельефу, тогда количество реальных рекомендаций небольшое. Тогда можно отметить, что конкретные сорта растений будут приспособлены к конкретной нише поля. При попытках передать полученные данные на значительную территорию приведут к существенным погрешностям [7].

Биологическая система и роль сорта в получение стабильных высоких урожаев и важна в различных почвенно-климатических и в многообразии и хозяйственно экономических условий производства (сельскохозяйственного) (таблица 1).

К сортам предъявляются достаточно высокие требования. И в первую очередь, стоит упомянуть устойчивость к разным экологическим факторам окружающей среды. Они связаны с формированием продуктивности. Такая ситуация является важной для тех мест, где наблюдается резкое появление неблагоприятных для культур возможностей климата. Возможность изучить, провести оценку пластичности сортов, а также области их использования, адаптации к климатическим условиям – все это считается основным вопросом производство разного вида продукции (сельскохозяйственной).

Что касается адаптивной селекции, то она связана с устойчивостью культуры к разным факторам окружающей среды. У нее есть главные особенные характеристики. Прежде всего, в центре внимания именно региональное значение, возможность учета реальной продуктивности [8, 9]. Все это говорит о современной стратегии подбора фонов на разных этапах селекции. В центре внимания актуальная оценка параметра фона. Здесь говорится о типичности, продуктивности.

Таблица 1. Параметры вклада факторов в формирование урожайности сельскохозяйственных культур
(Parameters of the contribution of factors in the formation of crop yields)

Группы по значимости	Факторы	Пределы вклада, %
Доминирующего воздействия	Условия погоды	10-70
	Удобрения	30-50
	Почва	20-40
	Защита растений	10-50
Умеренного воздействия	Сорт	10-15
	Севооборот	5-16
	Рельеф	2-50
Неустойчивого воздействия	Соотношение с.-х. угодий	2-5
	Обработка почвы	0-10

Источник / Source: [4]

Кроме того, выполняется постоянный и достаточно строгий, выполненный по всем пунктам и правилам контроль за внешними условиями для правильного отбора благодаря применению особых сортов, являющихся тестерами. Проводится специальный отбор на стабильность, продуктивность на разных этапах выращивания растений. Также в центре внимания создание различных методов грамотной оценки адаптивной способности, стабильности различных элементов для получения сортов разных по характеристикам. Но и это еще далеко не все, потребуются заострить внимание на различных представленных селекционных схемах, они как раз оценивают стабильность. Перед различными организациями по выращиванию разного рода культур стоят большие задачи, связанные с созданием современных и уникальных способов по созданию сортов. Также в самом центре внимания специальные многолинейные смеси, постоянный отбор. В то время необходимо обратить внимание на возможность перемещения материала в одном регионе.

Заключение. Перед селекцией стоит основная задача, связанная с сочетанием отличной урожайности и устойчивости к стрессам. Но в данном случае факторы внешних условий могут быть действительно сильными и достаточно серьезными. Это связано с тем, что способы, которые влияют на развитие культур, приводят к изменению их высокой устойчивости к стрессовым ситуациям.

Все основные экологического характера стрессы должны привести к медленному процессу роста и развития. Органы генерации растений не в полной мере защищены от негативных стрессовых ситуаций. Именно по этой причине в специальные селекционные программы, которые связаны со стремлением повысить устойчивость сорта к негативным факторам, стоит присмотреться и с особым вниманием. В центре внимания способность сортов справить-

ся с негативным влиянием разных стрессов. Есть несколько основных причин возникновения подобного рода проблем. В современное время, действительно, есть большая дистанция между двумя моментами. С одной стороны, это предполагаемая урожайность, а с другой стороны реальная. Также в центре внимания связь выбранных удобрений для постоянного и часто при корме культур, а также количество и качестве будущего урожая. Погодные условия также играют важную роль в получении хорошего, качественного и планируемого урожая. Бывают времена, когда случаются сильные засухи или дожди, которые негативно отражаются на получении высокого урожая по всем показателям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кильчевский, А.В. Молекулярные технологии в селекции томата (*Solanum lycopersicum* L.) / А.В. Кильчевский, О.Г. Бабака, Н.А. Некрашевич, В.Ф. Аджиева, С.В. Малышев, З.Ф. Грушецкая, Л.А. Мишин, М.М. Добродькин, И.Е. Зайцева, И.Г. Пугачева // Генетические основы селекции растений. Минск: Белорусская наука. – 2014. – Т.4. – № 11. – С. 290-344.
2. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – 1107 с.
3. Борисовец, Т. Экономическое содержание и факторы интенсификации зернового производства / Т. Борисовец // Агрэоэкономика. – 2000. – №3. – С. 30–32.
4. Баздырев, Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев., А.В. Захаренко, В.Г. Лошаков, А.Я. Рассадин, А.Ф.Сафонов, А.М. Туликов. – М.: КолосС, 2008. – 607 с.
5. Волкова, И.Н. Генная инженерия, селекция и семеноводство как инновационная деятельность в аграрном секторе России: проблемы и перспективы развития / И.Н. Волкова // Инновации в территориальном развитии: материалы XXXVI Ежегод. сес. экон.-геогр. секции Междунар. акад. регион. развития и сотрудничества (МАРС). М.:

- Изд-во ИП Матушкина И.И., 2020. – С. 87–97.
6. Корзун, О.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие / О.С. Корзун, А.С. Бруйло. – Гродно: ГТАУ, 2011. – 140 с.
 7. Драгавцев, В.А. К проблеме генетического анализа полигенных количественных признаков растений / В.А. Драгавцев. СПб. ВИР, 2003.
 8. Кильчевский, А.В. Генотип и среда в селекции растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылёва.-Мн: Наука и техника, 1989. – 191 с.
 9. Кильчевский, А.В. Экологическая селекция растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылёва. – Мн.: Тэхналогія, 1997. – 372 с.
 10. Zakharchenko, N.V. Legal rationale of biodiversity regulation as a basis of stable ecological policy / N.V. Zakharchenko, S.L. Hasanov, A.V. Yumashev, O.I. Admakin, S.A. Lintser, M.I. Antipina // Journal of Environmental Management and Tourism. – 2018. – 9 (3). – P. 510-523.
 11. Лачинина, Т.А. Биотехнологии в формировании постиндустриального облика человеческой цивилизации / Т.А. Лачинина, М.С. Чистяков // Экономическое возрождение России. – 2021. – № 2(68). – С. 130-145. DOI: 10.37930/1990-9780-2021-2-68-130-145.
 12. Zolkin, A.L. Innovative technologies in agricultural crops breeding and seed farming / A.L. Zolkin, E.V. Matvienko, M.V. Shavanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – P. 22092.

THE ROLE OF BREEDING CENTERS AND VARIETY TESTING SYSTEM IN THE DEVELOPMENT OF VARIETIES WITH A WIDE POTENTIAL OF USE

© 2022 A.L. Zolkin¹, E.V. Matvienko²

¹Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia

²Samara Scientific Center of RAS,

Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov,
Kinel, Russia

It should be noted that the food security of the country is impossible without modern breeding and seed production, which is fully applicable to both open and protected ground. Cereals, such as wheat, barley, corn, rice, etc., always belong to the most valuable agricultural crops by their fodder production qualities and are the basic foodstuff in many countries of the world. Production of advanced agricultural products is carried out through the use of effective methods of genetics, breeding, seed-farming, pathogen diagnostics, integrated plant protection means, the latest technologies, etc. Tasks of breeding and seed-farming of agricultural crops are multiplication of seeds of varieties and maintenance of their genetic potential with the purpose of conservation of properties and economically-valuable features. Quality seeds of the best zoned varieties and hybrids are the foundation for future harvests. Varieties with wide adaptive potential allow growing them in different climatic conditions and selecting the best forms.

Keywords: breeding, variety, creation, potential, testing, use.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-4-62-68

REFERENCES

1. Kil'chevskij, A.V. Molekulyarnye tekhnologii v selekcii tomata (*Solanum lycopersicum* L.) / A.V. Kil'chevskij, O.G. Babak, N.A. Nekrashevich, V.F. Adzhieva, S.V. Malyshev, Z.F. Grusheckaya, L.A. Mishin, M.M. Dobrod'kin, I.E. Zajceva, I.G. Pugacheva // Geneticheskoe osnovy selekcii rastenij. Minsk: Belorusskaya nauka. – 2014. – Т.4. – № 11. – С. 290-344.
2. Zhuchenko, A.A. Resursnyj potencial proizvodstva zerna v Rossii (teoriya i praktika) / A.A. Zhuchenko. – М.: Agrorus, 2004. – 1107 с.
3. Borisovec, T. Ekonomicheskoe sodержanie i faktory intensivifikacii zernovogo proizvodstva / T. Borisovec // Agroekonomika. – 2000. – №3. – С. 30–32.
4. Bazdyrev, G.I. Zemledelie / G.I. Bazdyrev., A.V. Zaharenko, V.G. Loshakov, A.YA. Rassadin, A.F. Safonov, A.M. Tulikov. – М.: KolosS, 2008. – 607 с.
5. Volkova, I.N. Gennaya inzheneriya, selekciya i semenovodstvo kak innovacionnaya deyatel'nost' v agrarnom sektore Rossii: problemy i perspektivy razvitiya / I.N. Volkova // Innovacii v territorial'nom razvitii: materialy XXXVI Ezhegod. ses. ekon.-geogr. sekcii Mezhdunar. akad. region. razvitiya i sotrudnichestva (MARS). М.: Izd-vo IP Matushkina I.I., 2020. – С. 87–97.
6. Korzun, O.S. Adaptivnye osobennosti selekcii i semenovodstva sel'skohozyajstvennyh rastenij: posobie / O.S. Korzun, A.S. Brujlo. – Grodno: GGAU, 2011. – 140 с.
7. Dragavcev, V.A. K probleme geneticheskogo analiza poligennyh kolichestvennyh priznakov rastenij / V.A. Dragavcev. SPb. VIR, 2003.
8. Kil'chevskij, A.V. Genotip i sreda v selekcii rastenij / A.V. Kil'chevskij, L.V. Hotylyova.-Mn: Nauka i tekhnika, 1989. – 191 с.
9. Kil'chevskij, A.V. Ekologicheskaya selekciya rastenij / A.V. Kil'chevskij, L.V. Hotylyova. – Мн.: Tekhnologiya, 1997. – 372 с.
10. Zakharchenko, N.V. Legal rationale of biodiversity regulation as a basis of stable ecological policy / N.V. Zakharchenko, S.L. Hasanov, A.V. Yumashev,

- O.I. Admakin, S.A. Lintser, M.I. Antipina // Journal of Environmental Management and Tourism. – 2018. – 9 (3). – P. 510-523.
11. *Lachinina, T.A.* Biotekhnologii v formirovanii postindustrial'nogo oblika chelovecheskoj civilizacii / T.A. Lachinina, M.S. Chistyakov // Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. – 2021. – № 2(68). – S. 130-145. DOI: 10.37930/1990-9780-2021-2-68-130-145.
12. *Zolkin, A.L.* Innovative technologies in agricultural crops breeding and seed farming / A.L. Zolkin, E.V. Matvienko, M.V. Shavanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – P. 22092.

Alexander Zolkin, Ph.D. (Engineering), Associate Professor of the Department of Computer Science and Computer Engineering
E-mail: alzolkin@list.ru

Evgeny Matvienko, Ph.D in Biological Science, Junior Researcher of the Laboratory of Breeding and Seed Farming of Cereal and Sorghum Crops. E-mail: opel0076687@yandex.ru